

## **AMA architectural office**

**PROYECTO Y DIRECCIÓN  
DE OBRA DE ADECUACIÓN DE PLANTA BAJA DE CASA SASTURAIN DE JAUNTSARATS,  
BASABURUA (NAVARRA)**

**Basaburuko Udala/ Ayuntamiento de Basaburua  
PROYECTO DE EJECUCIÓN  
JULIO 2024**

### **Notas generales:**

1. El dibujo se leerá conjuntamente con el resto de la documentación gráfica y memoria.
2. Cualquier discrepancia entre doc. gráfica y/o memoria deberá ser notificada a los arquitectos.
3. La obra es existente y la documentación es un proyecto de legalización de este proyecto.
4. Dibujo original a color y A3, no reescalar al imprimir.
5. Si existe divergencia entre dibujos manda el de mayor escala.

### **NOTA:**

Este documento es propiedad intelectual de Juan Jaime Gutiérrez Armendariz e Itziar Molinero Miranda, arquitectos, por tanto queda prohibida su reproducción total o parcial y la entrega a terceros sin su autorización expresa. No se podrá modificar, alterar, añadir o sustraer información excepto por Juan Jaime Gutiérrez Armendariz e Itziar Molinero



# ÍNDICE

## ÍNDICE

### 1.MEMORIA

#### I.MEMORIA DESCRIPTIVA

##### 1.1 AGENTES

###### 1.1.1 PROMOTORES/TÉCNICOS

##### 1.2 INFORMACIÓN PREVIA

###### 1.2.1 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

###### 1.2.2 SERVIDUMBRES APARENTES. SERVICIOS URBANOS

##### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

###### 1.3.1 OBJETO DEL PROYECTO

###### 1.3.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

###### 1.3.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

###### 1.3.2.2 USOS DEL EDIFICIO

###### 1.3.2.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS

##### 1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

###### 1.4.1. PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE.: SEGURIDAD, HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD.

##### 1.5 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

###### 1.5.1 EQUIPAMIENTO URBANO

###### 1.5.2 NORMATIVA URBANÍSTICA Y JUSTIFICACIÓN DE SU CUMPLIMIENTO

##### 1.6 CUADRO DE SUPERFICIES (ÚTILES Y CONSTRUIDAS)

En la memoria del Proyecto debe haber cuadros con las superficies útiles y construidas.

Las superficies construidas, independientemente de los cuadros desglosados que se hagan (por planta, por usos, por edificio, etc.) ya sea en la Memoria o en los Planos, no deben diferir.

En la justificación urbanística se podrán de forma razonada las superficies computables, que no tienen por qué coincidir con las construidas.

#### II.MEMORIA CONSTRUCTIVA

##### 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

##### 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

###### 2.2.1. ESTRUCTURA SOPORTE O DE BAJADA DE CARGAS

###### 2.2.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL

###### 2.2.3. ARRIOSTRAMIENTO VERTICAL

##### 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

###### 2.3.1. CUBIERTA

###### 2.3.2. FACHADAS

###### 2.3.3. SUELOS

###### 2.3.4. CARPINTERÍA EXTERIOR E INTERIOR

##### 2.4. SISTEMA DE ACABADOS

###### 2.4.1. SUELOS

###### 2.4.2. PAREDES

###### 2.4.3. TECHOS

##### 2.5. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

###### 2.5.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

###### 2.5.1.1. MEMORIA DE LA INSTALACION DE CALEFACCION DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR CON POTENCIA TÉRMICA MENOR QUE 70KW

###### 2.5.1.1.1 DATOS DEL EDIFICIO

## 2.5.1.1.2 CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR O LOCALES NO CALEFACTADOS

2.5.1.1.3 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

2.5.1.1.4 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

2.5.1.1.5 SISTEMA DE CALEFACCIÓN

2.5.2.6 DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS UTILIZADOS

2.5.2.7 JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DEL (U)

2.5.2.8 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS

2.5.2.9 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE UNIDADES EMISORAS DE CALOR. REDES DE TUBERÍAS

2.6.2. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

2.6.2.1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED URBANA DE SUMINISTRO

2.6.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

2.6.2.3. PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

2.6.2.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

2.6.2.5. JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO Y DIMENSIONADO

2.6.3. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE

2.6.3.1 OBJETOS

2.6.3.2. PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

2.6.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

2.6.3.4. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO Y DIMENSIONADO

2.6.4. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

2.6.4.1. OBJETO

2.6.4.2. EFLUENTES A EVACUAR Y SUS CARACTERÍSTICAS

2.6.4.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES. CRITERIOS DE DISEÑO

2.6.5. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

2.6.5.1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED URBANA DE SUMINISTRO

2.6.5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

2.6.6. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

2.6.7. INSTALACIONES ANTI-INTRUSIÓN

2.6.8. INSTALACIÓN DE ASCENSORES

2.6.9. INSTALACIÓN DE TRANSPORTE

2.6.10. INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

## 2.7. EQUIPAMIENTO

### **III. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

#### **3.1. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

#### **3.2. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

3.2.1. SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

3.2.2. SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

3.2.3. SI 3: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

3.2.4. SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.2.5. SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

#### **3.3. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

3.3.1. SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

3.3.2. SECCIÓN SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

3.3.3. SECCIÓN SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

3.3.4. SECCIÓN SUA 4 SEGURIDAD FRENTE A RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

3.3.5. SECCIÓN SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

3.3.6. SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

3.3.7. SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

3.3.8 SECCIÓN SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

3.3.9 SECCIÓN SUA9 ACCESIBILIDAD

#### **3.4. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HS. SALUBRIDAD**

3.4.1. SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

3.4.2. SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

3.4.3. SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

3.4.4. SECCIÓN HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

3.4.5. SECCIÓN HS 6 PROTECCIÓN CONTRA EL RADÓN

#### **3.5. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA**

3.5.1. SECCIÓN HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

3.5.2. SECCIÓN HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

3.5.3. SECCIÓN HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

3.5.4. SECCIÓN HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA INSTALACIÓN ILUMINACIÓN

## **IV. ANEJOS A LA MEMORIA**

### **4.1. DECRETO FORAL 92/2020**

4.2. PCC. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD (s/CTE y D.209/2014 G.V.)

4.3. ESS. Estudio de seguridad y salud / EBSS. Estudio Básico

4.4. Estudio de Gestión de Residuos (R.D. 105/2008, D 112/2012 G.V. y D.F. 23/2011 Navarra)

## **V. PRESUPUESTO**



# I. MEMORIA DESCRIPTIVA

## I.MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 AGENTES

#### 1.1.1 PROMOTORES/TÉCNICOS

##### **Promotores:**

BASABURUKO UDALA

Dirección: Calle la Asunción, 7, 31866 Jauntsarats, Navarra

##### **Técnicos:**

ITZIAR MOLINERO MIRANDA

DNI: 72525867J

Arquitecta colegiada nº 791350 por el colegio de arquitectos Vasco-Navarro COAVN, delegación de Gipuzkoa.

Domicilio profesional: Ribera de Deusto 43, local izquierda. 48014 Bilbao, Bizkaia

JUAN JAIME GUTIÉRREZ ARMENDARIZ

DNI: 78993328N

Arquitecto colegiado nº 755281 por el colegio de arquitectos Vasco-Navarro COAVN, delegación de Bizkaia.

Domicilio profesional: Ribera de Deusto 43, local izquierda. 48014 Bilbao, Bizkaia

El presente documento es copia de su original del que son autores la Arquitecta, Itziar Molinero Miranda y el Arquitecto Juan Jaime Gutiérrez Armendariz. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

### 1.2 INFORMACIÓN PREVIA

Por encargo del Ayuntamiento de Basaburua, se redacta la rehabilitación de la planta inferior de la casa Sasturain como centro de día para personas autónomas y su promoción, así como la urbanización anexa a este edificio. También se realizarán obras de acondicionamiento del anexo agrícola auxiliar así como la acera anexa a la casas Sasturain para que sea accesible. Además de las características físicas del terreno y edificación existente y colindante, no existen otros condicionantes de partida en el proyecto de rehabilitación que las propias consideraciones encontradas por los técnicos.

#### 1.2.1 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

##### **Situación:**

Situación: Calle de la Asunción nº 20, "CASA SASTURAIN"

La casa sasturain se encuentra en Jauntsarats, en la carretera NA-411 a la salida del municipio. Es la primera de tres cuatro edificaciones concatenadas, todas ellas cosidas a través de la acera que lleva hasta el pueblo. En la parte trasera, se encuentra un bosque de robles, con dos edificaciones más en la parcela. La casa data de 1934, y cuenta con planta baja y dos pisos superiores, además de la bajocubierta. El edificio hace una forma de C y es simétrico, sin embargo, adherido a la fachada oeste se encuentra un bloque de dos pisos. La estructura del edificio principal es de muros de mampostería con forjados de madera, así como la estructura de pilares interior. El edificio anexo sin embargo, cuenta con una estructura de hormigón que se apoya sobre la fachada nombrada anteriormente.

**Referencia catastral**  
**EDIFICIO PRINCIPAL “CASA SASTURAIN”**

**MUNICIPIO**  
Basaburua (49)  
**ENTIDAD**  
Jauntsarats  
**POLÍGONO**  
05  
**PARCELA**  
13  
**BIEN INMUEBLE**  
310000000001589224FY  
**SUPERFICIE DE LA PARCELA**  
258,92 m²

**Referencia catastral**  
**EDIFICIO TRASERO**

**MUNICIPIO**  
Basaburua (49)  
**ENTIDAD**  
Jauntsarats  
**POLÍGONO**  
05  
**PARCELA**  
13  
**BIEN INMUEBLE**  
310000000001615545MG  
**SUPERFICIE DE LA PARCELA**  
73,41 m²

**Referencia catastral**  
**PARCELA COLINDANTE TRASERA**

**MUNICIPIO**  
Basaburua (49)  
**ENTIDAD**  
Jauntsarats  
**POLÍGONO**  
05  
**PARCELA**  
14  
**BIEN INMUEBLE**  
310000000002375118HG  
**SUPERFICIE DE LA PARCELA**  
317.736,41 m²

Imagenes del Catastro de Navarra:

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000001589224FY

Municipio BASABURUA

Cód. 49 Entidad JAUNTSARATS

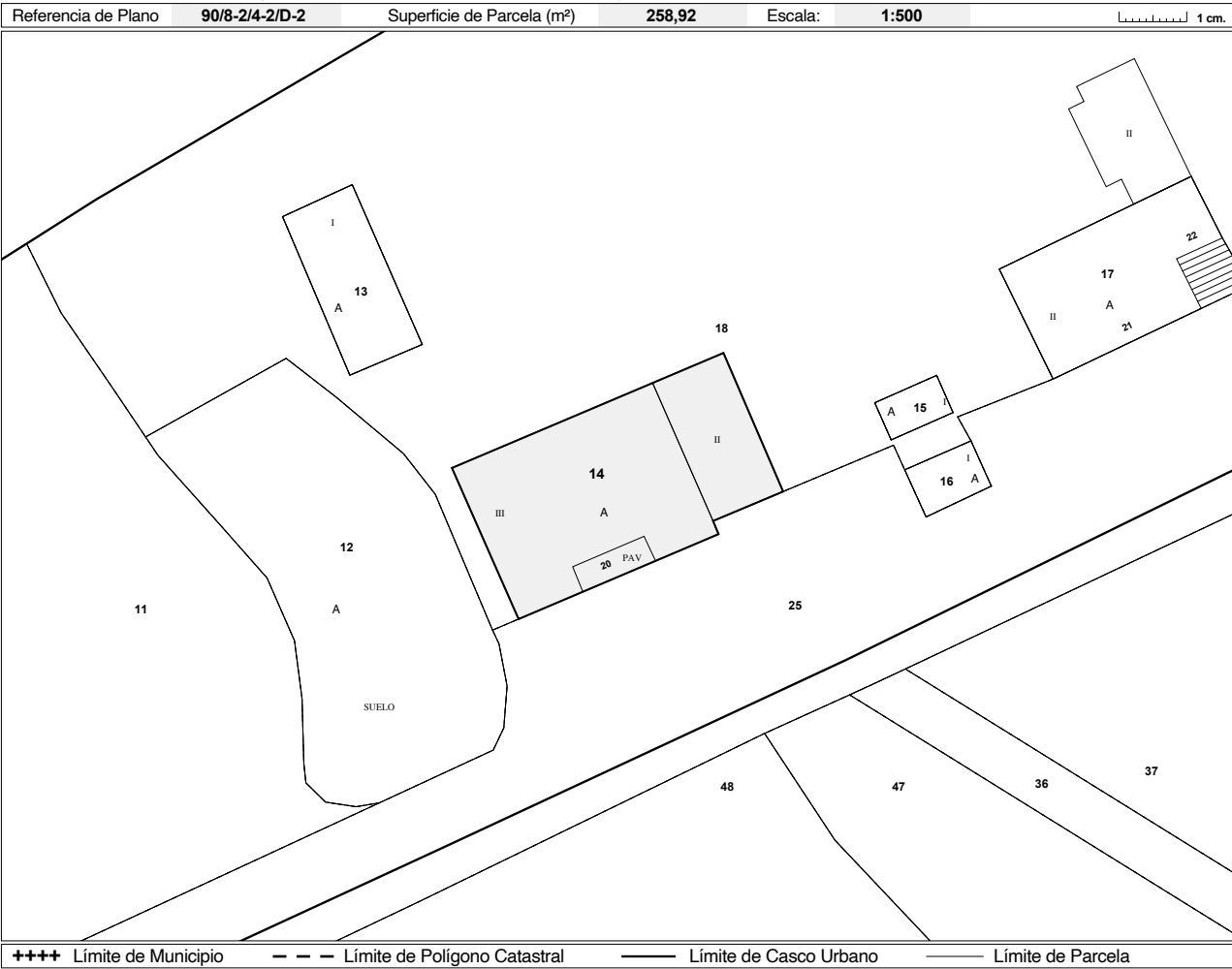
Expedida 5/7/2024

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

| CÓDIGOS LOCALIZADORES (*) |    |   |   | DIRECCIÓN O PARAJE      | SUPERFICIES (m²) |       | USO, DESTINO O CULTIVO | AÑO CONSTR. |
|---------------------------|----|---|---|-------------------------|------------------|-------|------------------------|-------------|
|                           |    |   |   |                         | Principal        | Común |                        |             |
| 5                         | 14 | 1 | 1 | CL LA ASUNCION, 20 Bajo | 26,30            |       | LOCALES COMERCIA...    | 1934        |
| 5                         | 14 | 1 | 2 | CL LA ASUNCION, 20 Bajo | 125,10           |       | ALMACEN                | 1934        |
| 5                         | 14 | 1 | 3 | CL LA ASUNCION, 20 Bajo | 453,52           |       | VIVIENDA               | 1934        |
| 5                         | 14 | 1 | 4 | CL LA ASUNCION, 20 Bajo | 28,60            |       | VIVIENDA               | 1934        |
| 5                         | 14 | 1 | 5 | CL LA ASUNCION, 20 Bajo | 11,60            |       | PAVIMENTO              | 2009        |
| 5                         | 14 | 1 | 6 | CL LA ASUNCION, 20 1º   | 62,90            |       | ALMACEN                | 2009        |

Las referencias relacionadas son conocidas con el nombre de SASTURAIN

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS



Registro de la Riqueza Territorial de Navarra. <https://catastro.navarra.es> Cód. Seg. 7/501H6716ST

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(\*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.



CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

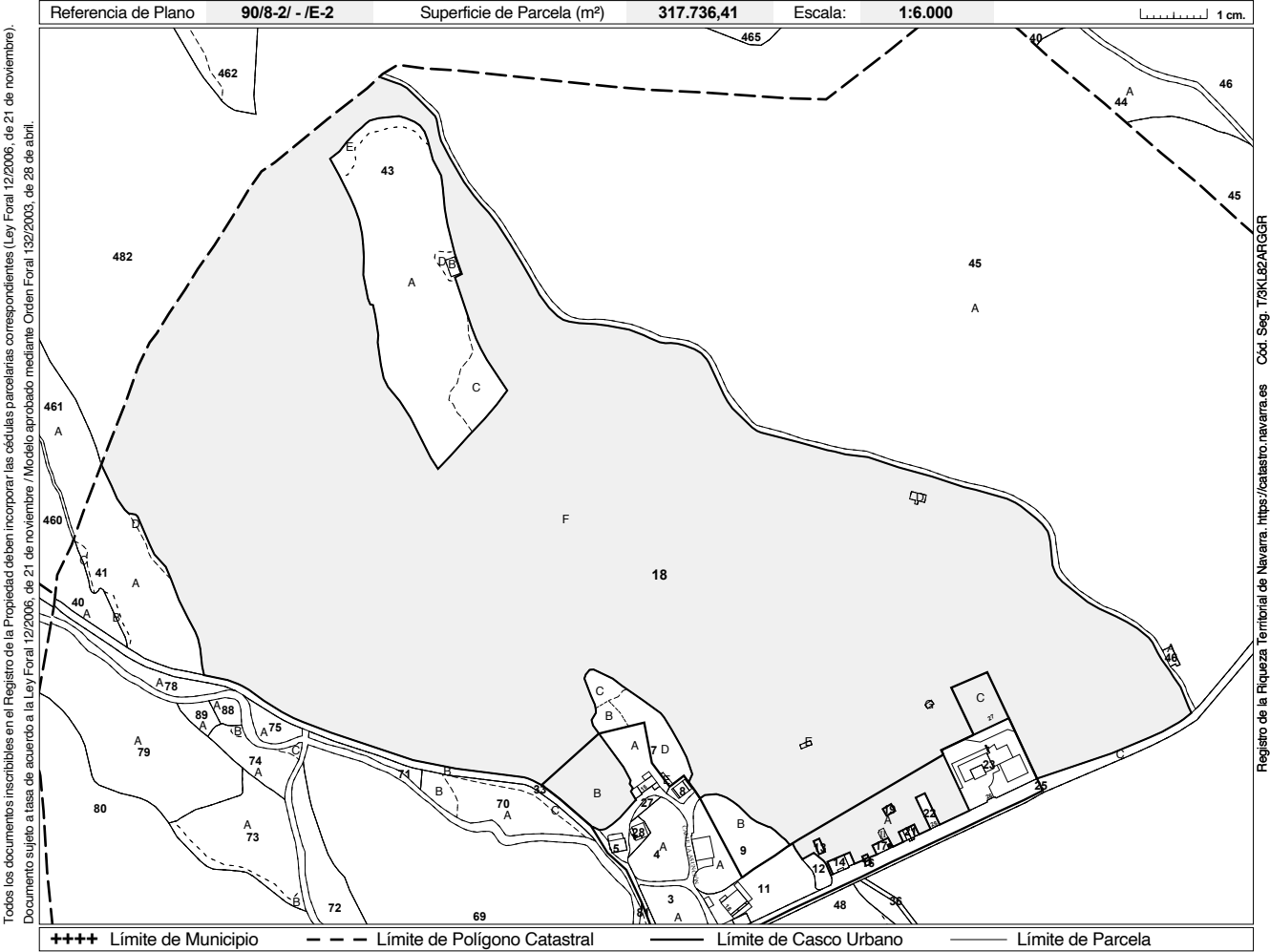
Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000002375118HG  
Municipio BASABURUA Cód. 49 Entidad JAUNTSARATS Expedida 5/7/2024

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

| CÓDIGOS LOCALIZADORES (*) |    |   |   |                     | DIRECCIÓN O PARAJE | SUPERFICIES (m²) |       | USO, DESTINO O CULTIVO | AÑO CONSTR. |
|---------------------------|----|---|---|---------------------|--------------------|------------------|-------|------------------------|-------------|
|                           |    |   |   |                     |                    | Principal        | Común |                        |             |
| 5                         | 18 | 2 | 1 | CL LA ASUNCION, S-P |                    | 3.974,90         |       | SUELO                  |             |
| 5                         | 18 | 3 | 2 | DS DISEMINADO, S-P  |                    | 102,30           |       | SUELO                  |             |
| 5                         | 18 | 4 | 2 | CL LA ASUNCION, 27  |                    | 38,30            |       | SUELO                  |             |
| 5                         | 18 | 6 | 2 | CL LA ASUNCION, S-P |                    | 1.627,40         |       | SUELO                  |             |
| 5                         | 18 | 7 | 2 | CL LA ASUNCION, S-P |                    | 6.138,70         |       | SUELO                  |             |
| 5                         | 18 | 8 | 2 | DS DISEMINADO, S-P  |                    | 28,00            |       | SUELO                  |             |
| 5                         | 18 | D |   | OIANZABAL           |                    | 102,30           |       | CONSTRUCCION           |             |
| 5                         | 18 | E |   | OIANZABAL           |                    | 38,29            |       | CONSTRUCCION           |             |
| 5                         | 18 | F |   | OIANZABAL           |                    | 305.826,81       |       | ARBOLADO DIVERSO       |             |
| 5                         | 18 | G |   | OIANZABAL           |                    | 27,99            |       | CONSTRUCCION           |             |

Las referencias relacionadas son conocidas con el nombre de POLIDEPORTIVO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(\*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.  
(\*\*) En la parcela hay otras unidades inmobiliarias con la misma o distinta titularidad.



CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000001615545MG  
Municipio BASABURUA Cód. 49 Entidad JAUNTSARATS Expedida 5/7/2024

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

| CÓDIGOS LOCALIZADORES (*) |    |   |   | DIRECCIÓN O PARAJE       | SUPERFICIES (m²) |       | USO, DESTINO O CULTIVO | AÑO CONSTR. |
|---------------------------|----|---|---|--------------------------|------------------|-------|------------------------|-------------|
| 5                         | 13 | 1 | 1 |                          | Principal        | Común |                        |             |
| 5                         | 13 | 1 | 1 | CL LA ASUNCION, S-P Bajo | 73,00            |       | ALMACEN AGRICOLA       | 1947        |

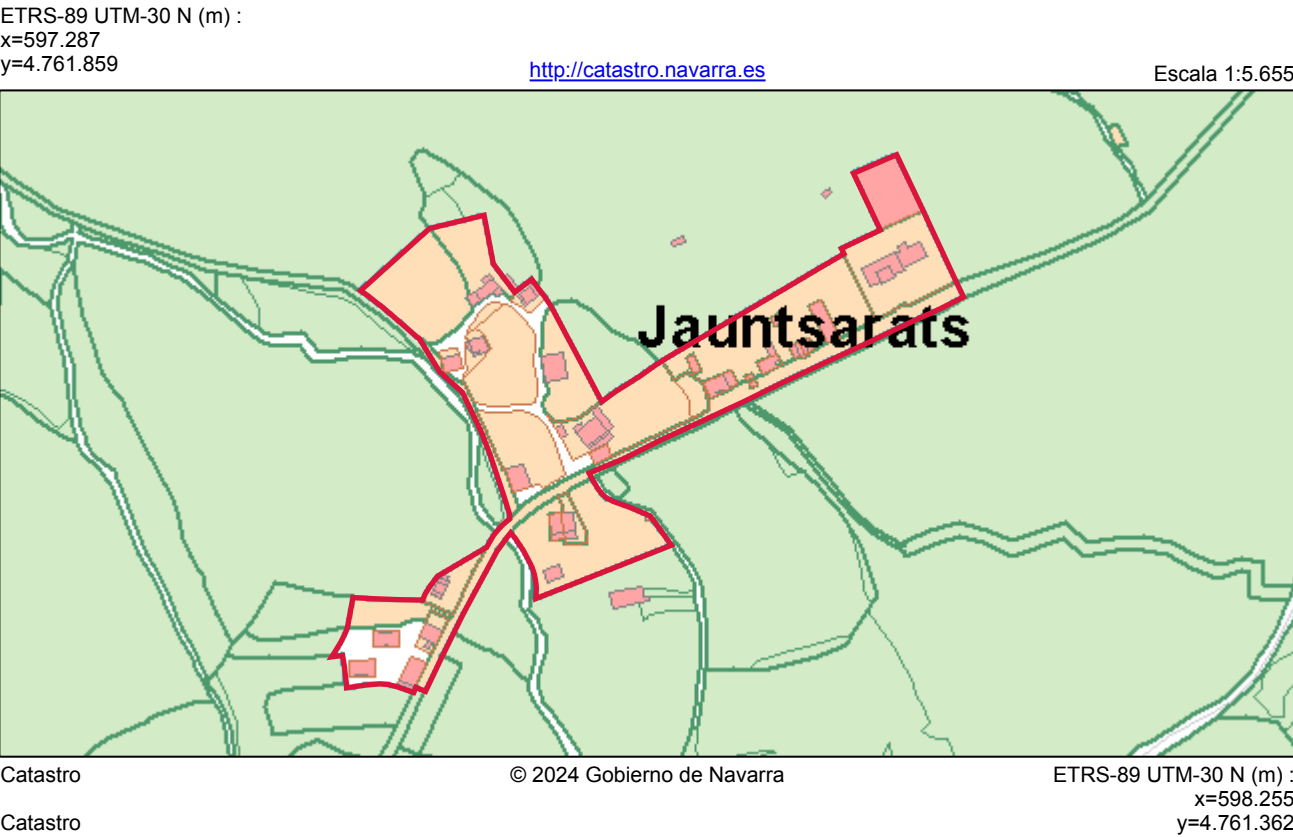
CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS



Registro de la Riqueza Territorial de Navarra. <https://catastro.navarra.es> Cód. Seg. I/RGPD744OKR

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(\*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.



### 1.2.2 SERVIDUMBRES APARENTES. SERVICIOS URBANOS

No existen servidumbres aparentes que influyan en la construcción existente.

## 1.3 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### 1.3.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto consiste en la rehabilitación y dirección de obra de la planta baja de la casa Sasturain. A su vez, también se intervendrá en el edificio anexo que esta considerado ALMACÉN AGRÍCOLA tan solo como adecuación y limpieza. Desde este momento y en lo que sigue a la memoria, se denominará **ACTUACIÓN A** al edificio principal y **ACTUACIÓN B** al almacén agrícola. También se actuará en la acera anexa a la parte más cercana al comedor en lo que se denominará **ACTUACIÓN C**.

### 1.3.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

#### 1.3.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se pretende rehabilitar la planta baja de la edificación –consistente en el edificio principal y el anexo lateral–para convertir la vivienda en un centro de día para perosnas mayores autónomas.

#### 1.3.2.2 USOS DEL EDIFICIO

El uso característico de lo edificado es de carácter de ocio/ lúdico y cuidado/ atención.

#### 1.3.2.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS

«De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A)-Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente expediente se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción»

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

Su justificación se adjunta en el apartado de CUMPLIMIENTO DEL CTE.

- **OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.** De acuerdo con lo dispuesto en el DECRETO FORAL 92/2020, DE 2 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS RESIDENCIALES, DE DÍA Y AMBULATORIOS DE LAS ÁREAS DE MAYORES, DISCAPACIDAD, TRASTORNO MENTAL, ATENCIÓN A MENORES E INCLUSIÓN SOCIAL, DEL SISTEMA DE SERVICIOS SOCIALES DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA, Y EL RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES, COMUNICACIONES PREVIAS Y HOMOLOGACIONES. A tal fin se adjunta en la presente memoria una relación de la Normativa Técnica aplicable de Obligado Cumplimiento.

## 1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### 1.4.1. PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE.: SEGURIDAD, HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD.

\*Se realizarán todos los análisis teniendo en cuenta lo existente, y se tendrán en cuenta la falta de ejecución en la escalera, primera y segunda planta.

## SEGURIDAD

### - SEGURIDAD ESTRUCTURAL:

En la rehabilitación, se cerciorará que se tenga 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-F de Fábrica, 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. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad Estructural.

## - SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO:

En la ejecución de la nueva construcción de las duchas, se cerciorará que se ajuste al DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la edificación 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. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio.

## - SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN:

En la rehabilitación, se cerciorará que se ajuste 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 el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad de utilización.

## HABITABILIDAD

### - HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

En la rehabilitación, se cerciorará que se tenga cuenta lo establecido normativa sobre habitabilidad en el DECRETO 80/2022, de 28 de junio, de regulación de las condiciones mínimas de habitabilidad y normas de diseño de las viviendas y alojamientos dotacionales en la Comunidad Autónoma del País Vasco, así como 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. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de otros reglamentos, en el apartado Cumplimiento de Salubridad.

## FUNCIONALIDAD

- UTILIZACIÓN: En la rehabilitación, se cerciorará que se haya 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. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad de utilización.

- ACCESIBILIDAD: De conformidad con ley 20/1997, de 4 de diciembre de la presidencia del GV./ B.O.P.V. 24/12/97-nº 246., lo edificado objeto del presente expediente de legalización se revisará para que cumpla dicha ley para la parte habitable del mismo.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

### 1.5.1 EQUIPAMIENTO URBANO

La parcela de actuación (**PARCELA 13 BIEN INMUEBLE 310000000001589224FY**) cuenta con los servicios urbanos de

- Abastecimiento de agua potable.
- Suministro de energía eléctrica.
- Acceso rodado.

### 1.5.2 NORMATIVA URBANÍSTICA Y JUSTIFICACIÓN DE SU CUMPLIMIENTO.

El municipio de Basaburua dispone de la Normativa Urbanística General, desarrollada el 12 de abril de 1996.

También se rige bajo el Plan Municipal del Valle de Basaburua, desarrollado en 1996, en el que establecen las Normas de Edificación de Ordenación Urbana.

Ambas normativas serán tenidas en cuenta pero no se modificará ni la urbanización anexa ni el volumen de la vivienda.

También será de aplicación, el DECRETO FORAL 92/2020, DE 2 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS RESIDENCIALES, DE DÍA Y AMBULATORIOS DE LAS ÁREAS DE MAYORES, DISCAPACIDAD, TRASTORNO MENTAL, ATENCIÓN A MENORES E INCLUSIÓN SOCIAL, DEL SISTEMA DE SERVICIOS SOCIALES DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA, Y EL RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES, COMUNICACIONES PREVIAS Y HOMOLOGACIONES, debido a que la planta baja de dicha casa, pasará a ser un centro de día.

A pesar de no modificarse el volumen del edificio, para corresponder al programa interno se modifican algunos huecos de la fachada, lo cual no supone un problema normativo ya que la casa Sasturain no aparece en el Catálogo de Edificios de Interés de Basaburua.

1.6 CUADRO DE SUPERFICIES (ÚTILES Y CONSTRUIDAS)

En la memoria del proyecto de ejecución debe haber cuadros con las superficies útiles y construidas. Las superficies construidas, independientemente de los cuadros desglosados que se hagan (por planta, por usos, por edificio, etc.) ya sea en la Memoria o en los Planos, no deben diferir.

En la justificación urbanística se podrán de forma razonada las superficies computables, que no tienen porqué coincidir con las construidas.

\*La superficie construida de la actuación a no corresponde a los m2 de la sup. constr. del catastro.

|                                               | SUP. ÚTIL (m²) | SUP. CONS (m²) |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------|
| ACTUACIÓN A                                   |                | 245,86 m²*     |
| Recepción                                     | 4,04 m²        |                |
| Pasillo/distribuidor                          | 24,68 m²       |                |
| Ascensor (hueco)                              | 3,15 m²        |                |
| Escaleras                                     | 8,78 m²        |                |
| Conexión exterior                             | 5,62 m²        |                |
| Lavandería                                    | 3,27 m²        |                |
| Baños                                         | 12,08 m²       |                |
| Cocina                                        | 10,35 m²       |                |
| Almacén cocina                                | 2,03 m²        |                |
| Espacio instalaciones                         | 2,51 m²        |                |
| Jubiloteca                                    | 24,31 m²       |                |
| Promoción de autonomía                        | 23,37 m²       |                |
| Espacio de centro rural de día A. descanso    | 13,13 m²       |                |
| Espacio de centro rural de día B. polivalente | 25,36 m²       |                |
| Comedor                                       | 35,95 m²       |                |
|                                               | 198,60 m²      |                |
| ACTUACIÓN B                                   | 60,00 m²       | 73,90 m²       |
|                                               |                |                |
| ACTUACIÓN C                                   |                | 34,35 m²       |
| Recorrido exterior                            |                |                |
| Acceso transitable exterior                   |                |                |
| Acceso vehículos                              |                |                |
|                                               |                |                |
| TOTAL                                         |                |                |
|                                               |                | 354,51 m²      |



## II. MEMORIA CONSTRUCTIVA

## II. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

La actuación no modifica ni interviene en la sustentación del edificio debido a ser una reforma integral.

### 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

#### 2.2.1. ESTRUCTURA SOPORTE O DE BAJADA DE CARGAS

##### ACTUACIÓN A

La edificación principal está resuelta a través de muros portantes de mampostería de piedra. Además, la estructura interior (tanto los pilares como los forjados) está realizada de madera, con madera noble. El volumen anexo, está ejecutado con estructura de hormigón armado, unas vigas y pilares unidireccionales que se esconden en fachada y se apoyan sobre el edificio principal.

##### ACTUACIÓN B

La edificación tiene una estructura similar al edificio principal; muros de ladrillo hueco de arcilla de 36 cm. de espesor –se supone que hay dos capas a riesgo de no haber realizado ninguna cata- en las fachadas N y S, y de 40,5 cm. de ladrillo en las otras. La estructura de cubierta de madera. En esta actuación, no existen pilares de ningún tipo.

#### 2.2.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL

##### ACTUACIÓN A

La estructura horizontal es una solivería clásica de madera conformada por los elementos típicos de este tipo de solución; vigas principales de madera que descargan en los pilares del mismo material. En la siguiente capa en sentido vertical estarían las viguetas cada 60 cm., posteriormente tablas o tabillas de madera, rastreles para sustentar el suelo y la última capa sería el propio suelo, también con tabillas de madera o tarimas. Al ser solamente una reforma integral, se tiene en cuenta solo la solivería que concierne al piso superior.

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.

##### ACTUACIÓN B

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.

#### 2.2.3. ARRIOSTRAMIENTO VERTICAL

Sistema implícito en los anteriores.

### 2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

#### 2.3.1. CUBIERTA

**Al ser una reforma interior, no se interviene en la cubierta por lo que no es un elemento competente a esta memoria.** Aún así, a través de la inspección visual se determina que está en buen estado y que al tratarse de una cubierta de teja con estructura de madera, los elementos que la conforman son los siguientes:

De arriba a abajo:

-Teja española

- Listón caballete de anclaje
- Alfajía
- Techado asfático (se intuye)
- Machimbrado
- Cabio de madera
- viguetas
- vigas

### 2.3.2. FACHADAS

#### ACTUACIÓN A

La intervención en fachada será únicamente para modificar dos ventanas para convertirlas en paso y abrir tres huecos que pasará a ser puertas. En las Normas de Edificación del Valle de Basaburua, indica que únicamente se han de respetar las fachadas sin alteraciones los edificios que aparezcan en el Catálogo de Edificios de Interés. La casa Sasturain no aparece, por lo que se podrá modificar, siempre y cuando se cumplan los demás artículos.

La fachada está compuesta por mampostería y un reboco blanco en el exterior. El grosor total de la fachada es de aproximadamente 50 cm. en el edificio original, y 30 cm. en la ampliación.

### 2.3.3. SUELOS

El acabado del suelo será de linóleo en todas las estancias, exceptuando el baño, la cocina y lavandería.

El linóleo es un componente sostenible y biodegradable fabricado con materias primas de origen vegetal como el aceite de linaza, piedra molida, corcho o resina. Esta mezcla se une al yute, fibra textil procedente de la corteza de una planta tropical, y se adhiere al suelo.

El resultado es una tela fuerte e impermeable que aumenta su resistencia con el paso de los años, gracias a la oxidación del ácido linoleico. Además, este revestimiento puede ser pigmentado de diversas formas, por lo que se adecúa a todo tipo de espacios a nivel cromático.

El suelo del baño será de un tipo terrazo.

Los suelos cumplirán con lo requerido en el documento SUA 1 del Código Técnico de la Edificación.

### 2.3.4. CARPINTERÍA EXTERIOR E INTERIOR

Las puertas y ventanas exteriores serán de un mismo material; carpintería de madera. Además de por estar incluido en el artículo 57 de las Normas de Edificación del Valle de Basaburua sobre las carpinterías exteriores, se considera la mejor opción. Serán carpinterías de 70 mm. de grosor de color madera laminada por ambas caras, con cierre del puente térmico.

La perfilera será el modelo Meistefenster de la casa comercial Unilux o equivalente.

El vidrio será de baja emisión; SGC CLIMALIT PLUS 3+3/16 gas argón/ 4+4 con un factor solar de  $g=0,59$  y una transmitancia térmica de  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

La transmitancia térmica del marco es de  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , y el conjunto del cierre es de  $1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

La carpintería interior será en general de madera tricapa de abeto de 42 mm. de grosor.

Serán en su gran mayoría correderas, en caso de que se pretendan hacer traslúcidas, se les pondrá un vidrio transparente mate, modelo Protec W de la casa comercial Ignitor que garantice una protección Bs2 d0.

Estarán equipados con guías y un juego de tiradores de acero inoxidable.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento e aprisionamiento determinados por los documentos básicos DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento y DB-SUA-3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.



## 2.4 SISTEMAS DE ACABADOS

### 2.4.1 SUELOS

El suelo será de linóleo en todas las estancias, exceptuando el baño, la cocina y lavandería.

El linóleo es un componente sostenible y biodegradable fabricado con materias primas de origen vegetal como el aceite de linaza, piedra molida, corcho o resina. Esta mezcla se une al yute, fibra textil procedente de la corteza de una planta tropical, y se adhiere al suelo.

El resultado es una tela fuerte e impermeable que aumenta su resistencia con el paso de los años, gracias a la oxidación del ácido linoleico. Además, este revestimiento puede ser pigmentado de diversas formas, por lo que se adecúa a todo tipo de espacios a nivel cromático.

El suelo del baño será de un tipo terrazo.

Los suelos cumplirán con lo requerido en el documento SUA 1 del Código Técnico de la Edificación.

### 2.4.2 PAREDES

Las paredes interiores se dividirán entre los muros o paredes existentes y los tabiques a realizar. Los primeros, se enlucirán para corregir imperfecciones y se pintarán del color a escoger. Los segundos, serán tabiques de cartón yeso, a excepción del tabique del hueco del ascensor que será ejecutado con ladrillo hueco doble de 8. Todos los tabiques serán enlucidos y pintados de color a escoger.

La descripción técnica de los tabiques de cartón yeso es la siguiente:

TABIQUE AUTOPORTANTE YESO LAMINADO 12,5 cm.

Doble placa de pladur WR en locales húmedos. Contiene puerta corredera embutida en muro. (12,5+12,5+75+12,5+12,5)

TABIQUE AUTOPORTANTE YESO LAMINADO 20 cm.

Doble placa de yeso laminado Pladur WR hacia el lado del cuarto húmedo. Contiene puerta corredera embutida en muro. (12,5+12,5+150+12,5+12,5)

2.4.3 TECHOS  
Los techos –o falsos techos– serán de cartón yeso colgados a través de anclajes.

2.5 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

ACTUACIÓN A

2.5.1 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN  
2.5.1.1. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN CON POTENCIA  
TÉRMICA MENOR QUE 70 KW  
2.5.1.1.1 DATOS DEL EDIFICIO

| Estancia                                      | Superficie útil m² | Volumen m³* |
|-----------------------------------------------|--------------------|-------------|
| Recepción                                     | 4,04 m²            | 11,11 m³    |
| Pasillo/distribuidor                          | 24,68 m²           | 68,42 m³    |
| Ascensor (hueco)                              | 3,15 m²            | 8,64 m³     |
| Escaleras                                     | 8,78 m²            | 24,14 m³    |
| Conexión exterior                             | 5,62 m²            | 16,00 m³    |
| Lavandería                                    | 3,27 m²            | 9,15 m³     |
| Baños                                         | 12,08 m²           | 35,25 m³    |
| Cocina                                        | 10,35 m²           | 28,68 m³    |
| Almacén cocina                                | 2,03 m²            | 5,69 m³     |
| Espacio instalaciones                         | 2,51 m²            | 6,90 m³     |
| Jubiloteca                                    | 24,31 m²           | 67,07 m³    |
| Promoción de la autonomía                     | 23,37 m²           | 63,25 m³    |
| Espacio de centro rural de día A. descanso    | 13,13 m²           | 36,23 m³    |
| Espacio de centro rural de día B. polivalente | 25,36 m²           | 69,74 m³    |
| Comedor                                       | 35,95 m²           | 99,02 m³    |
| TOTAL                                         | 198,60 m²          | 549,29 m³   |

\*La altura tomada como media es de 2,75, puede variar en el momento que se hagan catas.

NORMATIVA. Se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:  
Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) de 2009 y sus Instrucciones ITE y modificaciones posteriores.  
Documento Básico HE  
Reglamento Electrotécnico de Baja tensión 2002  
Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIGLO 1993).  
Recomendación SEDIGAS RS-U03 Condiciones de evacuación de productos de combustión en aparatos de gas para agua caliente sanitaria, calefacción o mixtos.

2.5.1.1.2. CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR O LOCALES  
NO CALEFACTADOS

Se describen a continuación los cerramientos en contacto con el ambiente exterior, con locales no calefactados, o de separación con el terreno, incluyendo el valor del coeficiente de transmisión de calor de los mismos, necesario para la evaluación de la demanda térmica:  
Cerramiento: FACHADAS. Coeficiente de transmisión de calor **U (W/m²K) = 0,44**

2.5.1.1.3. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Para la fijación de las condiciones exteriores, se ha considerado la ITE-02.3 “Condiciones exteriores” del Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios, siguiendo las indicaciones de UNE 100014. Para la evaluación de la demanda térmica de la instalación se ha considerado una temperatura exterior de 0 °C. Así mismo los grados día anuales en base 15/15 estimados según UNE 100002 son 0 °C. La temperatura del terreno se ha estimado en 6 °C y la temperatura en locales no calefactados se ha estimado en 0 °C

Para la fijación de las condiciones interiores de cálculo, se ha tenido en cuenta la instrucción ITE-02.2 “Condiciones interiores” del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.  
Para la evaluación de la demanda térmica de la instalación se ha considerado una temperatura interior en locales calefactados de 20 °C.

#### 2.5.1.1.5. SISTEMA DE CALEFACCIÓN

##### Sistema de aerotermia (exterior e interior)

###### Daikin Altherma 3 H HT RECOMENDADO (o similar)

Potencia: Hasta 32 kW

Características: Alta eficiencia energética, sistema monobloc o split, compatible con sistemas de calefacción por suelo radiante, radiadores de baja temperatura y fan coils.

Ventajas: Adecuado para climas fríos, control remoto inteligente, funcionamiento silencioso.

###### Daikin Altherma Flex Type (Si se requiere más potencia)

Potencia: Hasta 50 kW (dependiendo de la configuración)

Características: Sistema modular que permite la conexión de múltiples unidades para alcanzar la capacidad deseada, adecuado para aplicaciones comerciales y grandes residencias.

Ventajas: Alta eficiencia energética, operación silenciosa, fácil integración con sistemas de calefacción y refrigeración existentes.

**Se proponen estos elementos, pero pueden variar las marcas y potencias según la documentación gráfica presentada.**

##### Depósito de Inercia

Ferrol TI-A 300 o similar

##### Colector de Suelo Radiante

Colectores Giacomini

##### Depósito acumulador

Vaillant VIH R 300

Capacidad: 300 litros

Características: Acumulador de acero inoxidable, alta eficiencia, adecuado para instalaciones solares térmicas y bombas de calor.

##### Sistema de emisión y distribución de calor en los locales

Calefacción por suelo radiante-refrigerante TRADESA-EUROTHERM conforme a norma UNE-EN-1264, con agua baja temperatura, circulando en circuito cerrado por tuberías de polietileno reticulado Eurotherm PEX- 16 x 1,8 con barrera antidifusión de oxígeno y marcado AENOR, para 4 zonas de uso controladas por termostato, sobre plancha lisa europlus flex 20 mm de espesor, 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad y marcado CE, grapas tacker, con cinta perimetral, aditivo europlast, funda aislante, junta de dilatación, colector serie S completo (provisto de colector de ida, retorno, detentores, purgador automático, válvulas de paso, llaves de llenado y vaciado y adaptadores para tubo) y armario para colector. Sistema homologado AENOR, con solera mortero autonivelante de recrecido y relleno.

##### Termostato ambiente programable.

La regulación de la instalación se realizará mediante Termostatos programables situados en los locales de mayor carga térmica (Termostato ambiente de 8° a 32°C, programación independiente del día de la semana, 6 cambios de nivel diarios con 3 niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido). Generación de calor. Grupo térmico de fundición BAXIROCA modelo LAIA 45 GTA por gasóleo, para calefacción por suelo radiante y producción de agua caliente sanitaria, potencia de 40.000 kcal/h constituido por cuerpo de caldera, envolvente, quemador, circulador para calefacción, depósito acumulador de 150 L de acero inoxidable con aislamiento de poliuretano, grupo hidráulico del acumulador, con conexión de chimenea a salida de humos.

Como la potencia de la caldera es inferior a 70kW, la instalación tiene consideración de instalación individual según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) La caldera está equipada con los elementos necesarios para su funcionamiento, incluyendo el quemador, el depósito de agua caliente sanitaria aislado térmicamente, vasos de expansión de calefacción y ACS, la bomba de circulación del agua de calefacción, así como las conexiones entre caldera y acumulador de agua sanitaria, los circuladores de circuito primario y de calefacción, válvula de seguridad, sondas, cuadro de control, grupo de seguridad para circuito secundario constituido por válvula de seguridad, válvula antirretorno, grupo de

presión y llave de paso etc. La caldera se ubica en cuarto dedicado exclusivamente a la misma y depósito de combustible (gasóleo-C) y equipamiento de la instalación de ACS y calefacción. El local donde se instala la caldera está permanentemente ventilado para facilitar el aire necesario para la combustión. La evacuación de productos de la combustión se realiza a chimenea modular de doble pared de acero inoxidable AISI 316, sobre cubierta de la edificación. La ventilación del local donde se ubica la caldera de gasóleo, tiene lugar a través de conductos horizontales de menos de 10 m de longitud, tanto para entrada como salida de aire. La sección de los conductos se obtiene  $S = 10 \text{ cm}^2/\text{kW}$ , tanto para la entrada como para la salida.

#### 2.6.2.6. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS UTILIZADOS

El cerramiento utilizado para la elaboración del cálculo de la calefacción se enumeran a continuación:

##### **FACHADA DE MAMPOSTERÍA (S, N, O)**

GUARNECIDO-ENLUCIDO DE YESO BLANCO 1,5cm.

Espesor (cm): 1,5 Cond. ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ): 0,57

Material: MANPOSTERIA ORDINARIA PIEDRA CALIZA 50 cm.

Espesor (cm): 50 Cond. ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ): 1,40

Material: MORTERO MONOCAPA DE CAL HIDRÁULICA 1 cm.

Espesor (cm): 1 Cond. ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ): 0,85

##### **FACHADA DE LADRILLO (E)**

GUARNECIDO-ENLUCIDO DE YESO BLANCO 1,5cm.

Espesor (cm): 1,5 Cond. ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ): 0,57

LADRILLO PERFORADO: 25x12x5 cm.

Espesor (cm): 12. Cond. ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ): 0,99

ENFOSCADO MORTERO DE CEMENTO 1cm. HIDRÓFUGO

Espesor (cm): 1 Cond. ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ): 1,80

#### 2.6.2.7. JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DEL (U)

Para el cálculo de la transmitancia térmica de los cerramientos (U) se ha atendido a las especificaciones del DA DB-HE / 1.

## 2.1 Transmitancia térmica

### 2.1.1 Cerramientos en contacto con el aire exterior

Este cálculo es aplicable a la parte opaca de todos los *cerramientos* en contacto con el aire exterior tales como muros de fachada, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior.

La transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2 \cdot K$ ) viene dada por la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_T} \quad (1)$$

siendo,

$R_T$  la resistencia térmica total del componente constructivo [ $m^2 \cdot K / W$ ].

La resistencia térmica total  $R_T$  de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas se calcula mediante la expresión:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \quad (2)$$

siendo,

$R_1, R_2, \dots, R_n$  las resistencias térmicas de cada capa definidas según la expresión (3) [ $m^2 \cdot K / W$ ];

$R_{si}$  y  $R_{se}$  las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, tomadas de la tabla 1 de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio [ $m^2 \cdot K / W$ ].

En caso de un componente constituido por capas homogéneas y heterogéneas la resistencia térmica total  $R_T$  se calcula mediante el procedimiento descrito en el apartado 3.

La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea viene definida por la expresión:

$$R = \frac{e}{\lambda} \quad (3)$$

siendo,

$e$  el espesor de la capa [m]. En caso de una capa de espesor variable se considera el espesor medio;

$\lambda$  la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, que se puede calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE-EN 10456:2012. En el caso de materiales heterogéneos, como las fábricas, se puede considerar la conductividad equivalente del conjunto.

La Demanda Térmica de las zonas a calefactar es:  $(W) = 1,41$

### 2.6.1.9. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE UNIDADES EMISORAS DE CALOR. REDES DE TUBERÍAS.

#### CÁLCULO POTENCIA DE CALEFACCIÓN

La instalación de calefacción se calculará siguiendo las instrucciones contenidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). (Real Decreto 238/2013 de 5 de abril, por el que se modifica el RD 1027/2007 de 20 de julio).

Se opta por instalar suelo radiante con caldera eléctrica, así como agua caliente sanitaria.

\* Datos de cálculo.-

Zona Climática..... Basaburua (Navarra).

Tipo de Edificio..... Vivienda adosada

Temperatura exterior de cálculo..... -5°C

Temperatura interior de cálculo..... +20°C  
Renovaciones..... 2 renovaciones por hora  
“K” del muro..... 0,5 Kcal/h°C m2.  
“K” de la ventana..... 3,0 Kcal/h°C m2.  
Aislamiento..... BUENO  
FACTORES DE CORRECCIÓN: - Orientación Norte: 1,15  
- Orientación Sur: 1,00  
- Orientación Este: 1,10  
- Orientación Oeste: 1,05  
- F.S. Pérdidas: 1,10  
\* Necesidades caloríficas para cada vivienda.- (vivienda bien aislada: factor corrector=0,7)

| Estancia                                      | Superficie útil m² |   | Kcal/m2h. = | Kcal/h.  |
|-----------------------------------------------|--------------------|---|-------------|----------|
| Recepción                                     | 4,04 m²            | x | 130x0,7     | 306,64   |
| Pasillo/distribuidor                          | 24,68 m²           | x | 130x0,7     | 2.264,08 |
| Ascensor (hueco)                              | 3,15 m²            | x | 130x0,7     | 285,74   |
| Escaleras                                     | 8,78 m²            | x | 130x0,7     | 798,98   |
| Conexión exterior                             | 5,62 m²            | x | 130x0,7     | 529,62   |
| Lavandería                                    | 3,27 m²            | x | 130x0,7     | 94,33    |
| Baños                                         | 12,08 m²           | x | 130x0,7     | 1.166,62 |
| Cocina                                        | 10,35 m²           | x | 130x0,7     | 949,13   |
| Almacén cocina                                | 2,03 m²            | x | 130x0,7     | 188,37   |
| Espacio instalaciones                         | 2,51 m²            | x | 130x0,7     | 228,41   |
| Jubiloteca                                    | 24,31 m²           | x | 145x0,7     | 2.475,58 |
| Promoción de la autonomía                     | 23,37 m²           | x | 145x0,7     | 2.334,50 |
| Espacio de centro rural de día A. descanso    | 13,13 m²           | x | 135x0,7     | 1.245,51 |
| Espacio de centro rural de día B. polivalente | 25,36 m²           | x | 130x0,7     | 2.307,76 |
| Comedor                                       | 35,95 m²           | x | 130x0,7     | 3.276,91 |

POTENCIA CALORÍFICA VIVIENDA

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| * Emisores.- Suelo radiante | 18.452,18 |
| * Caldera.                  | 18.452,18 |

Considerando un decremento de rendimiento en los emisores y un rendimiento del 87,5% de la caldera, la potencia de caldera necesaria será: 28.024 x 1,2= **22.142 Kcal/h.**

Realizando los cálculos necesarios para comprobar la potencia necesaria de la caldera, salen la necesidad de ocupar una caldera de al menos **25,74 kW**, proponiendo instalar al menos una caldera de **30kW**, siendo favorable una de **50 kW**.

A su vez la chimenea de ventilación de gases de la caldera va conducida hasta cubierta donde se instala con una sección de 2,5 dm². o de un diámetro o lado cuadrado de 18 cm. (chimenea acero inoxidable de 20 cm. de diámetro interior).  
En la instalación de la caldera se prevén espacios suficientes a su alrededor para facilitar las operaciones de limpieza y mantenimiento según “RITE”. A su vez el lugar de emplazamiento de la caldera dispone de buena ventilación hacia el exterior.

La conexión de la caldera a la red de tuberías (ida y retorno) debe efectuarse de modo que en caso de necesidad pueda hacerse fácilmente su desconexión. En las diversas estancias se colocará el termostato ambiente, para gobernar a distancia el quemador de la caldera y controlar así la temperatura.

2.6.2. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

2.6.2.1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO EXISTENTE EN PARCELA

El suministro principal del centro de día, viene de la acometida general existente, de la misma que beben los baños anexos.

2.6.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

Al provenir de la red principal no es necesario realizar un tratamiento.

2.6.2.3. PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos en el edificio a partir de la Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato de la Sección HS 4 Suministro de agua son:

ACTUACIÓN A.:

| Aparato sanitario o uso | Caudal (l/s) |
|-------------------------|--------------|
| Caldera                 | 14           |
| Lavamanos 1             | 0,05         |
| Lavamanos 2             | 0,05         |
| Ducha                   | 0,20         |
| Inodoro con cisterna 1  | 0,10         |
| Inodoro con cisterna 2  | 0,10         |
| Fregadero no doméstico  | 0,30         |
| Lavavajillas industrial | 0,25         |
| Lavadora industrial     | 0,6          |
| Grifo aislado           | 0,15         |

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado en la vivienda que es de **15,8 l/s** con caldera, y de **1,8 l/s** sin ella.

ACTUACIÓN B:

| Aparato sanitario o uso | Caudal (l/s) |
|-------------------------|--------------|
| Grifo aislado 1         | 0,15         |
| Grifo aislado 2         | 0,15         |

La suma de los caudales de todos los aparatos es **0,30 l/s**

2.6.2.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

La acometida es única para cada una de las actuaciones y consta de la llave de toma y ramal de acometida desde la acometida principal. Antes de la conexión con la instalación existen una llave de corte, filtro, una válvula de retención, y otra llave de corte. El calibre del contador es de 32 mm. La instalación completa se ejecuta en tubería de polietileno.

La llave de corte general de agua de la vivienda, del tipo de esfera, se alberga en el trastero, siendo accesible. La distribución a los diferentes locales húmedos de la vivienda se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Los ramales que se dirigen a los puntos situados en planta primera llevan incorporados un grupo de presión con el fin de que únicamente se activan cuando sean estos los que se utilizan. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible. La distribución interior está oculta en suelo y tabiques.

2.6.2.5. JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO Y DIMENSIONADO

a) Caudales en aparatos

ACTUACIÓN A.:

| Aparato sanitario o uso | Lugar  | Caudal (l/s) |
|-------------------------|--------|--------------|
| Caldera                 | cocina | 14           |
| Lavamanos 1             | baño   | 0,10         |
| Lavamanos 2             | baño   | 0,10         |
| Ducha                   | baño   | 0,20         |
| Inodoro con cisterna 1  | baño   | 0,10         |
| Inodoro con cisterna 2  | baño   | 0,10         |

|                         |            |      |
|-------------------------|------------|------|
| Fregadero no doméstico  | cocina     | 0,20 |
| Lavavajillas industrial | cocina     | 0,15 |
| Lavadora industrial     | lavandería | 0,20 |
| Grifo aislado           | lavandería | 0,10 |

La suma de los caudales de todos los aparatos, sin contar la caldera, permite obtener el caudal instalado es **1,15 l/s**.

ACTUACIÓN B:

| Aparato sanitario o uso | Lugar    | Caudal (l/s) |
|-------------------------|----------|--------------|
| Grifo aislado 1         | interior | 0,10         |
| Grifo aislado 2         | exterior | 0,10         |

La suma de los caudales de todos los aparatos es **0,20 l/s**.

Dimensiones de las tuberías a partir de la Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos Sección HS 4  
Suministro de agua son:

ACTUACIÓN A.:

| Aparato sanitario o uso | Tubo de cobre o plástico (mm) |
|-------------------------|-------------------------------|
| Lavamanos 1             | 12                            |
| Lavamanos 2             | 12                            |
| Ducha                   | 12                            |
| Inodoro con cisterna 1  | 12                            |
| Inodoro con cisterna 2  | 12                            |
| Fregadero no doméstico  | 20                            |
| Lavavajillas industrial | 20                            |
| Lavadora industrial     | 25                            |
| Grifo aislado           | 12                            |

ACTUACIÓN B:

| Aparato sanitario o uso | Tubo de cobre o plástico (mm) |
|-------------------------|-------------------------------|
| Lavamanos 1             | 12                            |

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:

| Tramo considerado                                         | Tubo de cobre o plástico (mm) |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina. | 20                            |
| Distribuidor principal                                    |                               |
| < 50 kW                                                   | 12                            |
| 50 - 250 kW                                               | 20                            |

2.6.3. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE

2.6.3.1. OBJETO

Esta memoria describe y justifica la instalación de agua caliente sanitaria realizada en los baños.

2.6.3.2. PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

Los usos higiénico-sanitarios y puntos de consumo de agua caliente existentes en el edificio son:

ACTUACIÓN A.:

| Aparato sanitario o uso | Lugar      | Caudal (l/s) |
|-------------------------|------------|--------------|
| Caldera                 | cocina     | 14           |
| Lavamanos 1             | baño       | 0,10         |
| Lavamanos 2             | baño       | 0,10         |
| Ducha                   | baño       | 0,20         |
| Fregadero no doméstico  | cocina     | 0,20         |
| Lavavajillas industrial | cocina     | 0,15         |
| Lavadora industrial     | lavandería | 0,20         |

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado para ACS en el centro de día, sin contar la caldera, es 0,95 l/s.

NORMATIVA . En la redacción del expediente de la instalación de agua caliente se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:  
Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)  
Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios de 1998 y sus Instrucciones Técnicas Reglamento Electrotécnico de Baja tensión 2002  
Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIGLO 1993).  
Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381

2.6.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

Generación de calor.

Mediante un sistema de aerotermia

2.6.3.4. JUSTIFICACIÓN DE CALCULO Y DIMENSIONADO

Caudales en aparatos en Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato de A.C.S de la Sección HS 4 Suministro de agua son:

| Aparato sanitario o uso | Lugar      | Caudal (l/s) |
|-------------------------|------------|--------------|
| Caldera                 | cocina     | 14           |
| Lavamanos 1             | baño       | 0,065        |
| Lavamanos 2             | baño       | 0,065        |
| Ducha                   | baño       | 0,10         |
| Fregadero no doméstico  | cocina     | 0,20         |
| Lavavajillas industrial | cocina     | 0,20         |
| Lavadora industrial     | lavandería | 0,40         |

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado para ACS en la vivienda que es **1,095 l/s**. Los diámetros de cada tramo corresponden a lo establecido en la *Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS*, es decir, el tamaño mínimo interior será de **16 mm**.

2.6.4. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

2.6.4.1. OBJETO

Esta memoria describe y justifica la instalación de saneamiento de la vivienda.

2.6.4.2. EFLUENTES A EVACUAR Y SUS CARACTERÍSTICAS

Las aguas generadas en los cuartos de baño, cocina y sala de lavandería son aguas residuales domésticas, cuyas características las hacen aptas para ser enviadas a la acometida principal de saneamiento municipal de la que hoy disfruta la vivienda.

2.6.4.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES. CRITERIOS DE DISEÑO

Los materiales empleados en la instalación se detallan a continuación: La red de pequeña evacuación de locales húmedos se ha proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3.2 mm. Las bajantes de aguas residuales se ha proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3.2 mm. Los colectores suspendidos del forjado y los enterrados se han proyectado en Policloruro de vinilo PVC de 3,2 mm. Las juntas de los tubos serán con Junta tórica elástica para tubos de PVC.

En la red de pequeña evacuación se han seguido los siguientes criterios de diseño: Los desagües de lavabos, bañeras y duchas tendrán sifón individual, por lo que no se instalará bote sifónico. La distancia del desagüe de inodoros a bajante es menor o igual que 2,00 m.

En los aparatos dotados de sifón individual, el sifón más alejado dista de la bajante como máximo 2 m. Los lavabos, ducha y fregadero están dotados de rebosadero. En la red de bajantes se han seguido los siguientes criterios de diseño: Las bajantes de residuales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud. Se ha proyectado ventilación primaria en las bajantes prolongándolas sobre cubierta manteniendo el diámetro de las mismas.

En la red de colectores se han seguido los siguientes criterios de diseño: Los colectores que discurran colgados del forjado tendrán una pendiente mínima del 1%, según HS-5.

Las bajantes se acoplan a los colectores colgados mediante piezas especiales, no permitiéndose el acoplamiento mediante simples codos. En la red de colectores colgados, en cada encuentro o acoplamiento, tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros. Igualmente en tramos rectos con longitud superior a 15 m. El encuentro entre bajantes y colectores enterrados se realiza siempre en arqueta registrable a pie de bajante. En colectores enterrados se sitúan arquetas en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente, en los cambios de diámetro, así como en tramos rectos de longitud superior 15 m. Como la red de colectores es unitaria, se han interpuesto arquetas sifónicas en los puntos indicados en los planos correspondientes, para evitar la transmisión de olores hacia la red de pluviales.

a) Caudales de aguas residuales: La estimación de los caudales de aguas residuales se realizó en función de las unidades de descarga de los distintos aparatos según la Tabla 4.1 del HS UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios:

| Aparato sanitario o uso | caudal (l/s) |
|-------------------------|--------------|
| Lavamanos 1             | 1            |
| Lavamanos 2             | 1            |
| Ducha                   | 2            |
| Inodoro con cisterna 1  | 4            |
| Inodoro con cisterna 2  | 4            |
| Fregadero no doméstico  | 3            |
| Lavavajillas industrial | 6            |
| Lavadora industrial     | 6            |
| Grifo aislado           | 1            |

Total de UD=28

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

| Diámetro del desagüe (mm) | Unidades de desagüe UD |
|---------------------------|------------------------|
| 32                        | 1                      |
| 40                        | 2                      |
| 50                        | 3                      |
| 60                        | 4                      |
| 80                        | 5                      |

100

6

2.6.4.6. JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE AGUAS RESIDUALES

Los diámetros de las instalaciones sanitarias existentes son:

ACTUACIÓN A.:

| Aparato sanitario o uso | diámetro mínimo en mm* |
|-------------------------|------------------------|
| Lavamanos 1             | 40                     |
| Lavamanos 2             | 40                     |
| Ducha                   | 50                     |
| Inodoro con cisterna 1  | 100                    |
| Inodoro con cisterna 2  | 100                    |
| Fregadero no doméstico  | 50                     |
| Lavavajillas industrial | 50                     |
| Lavadora industrial     | 50                     |
| Grifo aislado           | 50                     |

ACTUACIÓN B:

| Aparato sanitario o uso | diámetro mínimo en mm* |
|-------------------------|------------------------|
| Grifo 1                 | 50                     |
| Grifo 2                 | 50                     |

\*Los diámetros corresponden al diámetro exigido en usos públicos de estos elementos.

No deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.

En cuanto a las derivaciones en colector en cuartos húmedos se han obtenido los diámetros de la siguiente tabla:

| Diamétero en mm  | Nº máximo de unidades de descarga |              |
|------------------|-----------------------------------|--------------|
|                  | Pendiente 2%                      | Pendiente 4% |
| 32               | 1                                 | 1            |
| 40               | 2                                 | 3            |
| 50               | 6                                 | 8            |
| 75 (sin inodoro) | 21                                | 28           |
| 90 (sin inodoro) | 60                                | 75           |
| 110              | 151                               | 181          |

Teniendo un máximo de UD en proyecto de 28, optamos por un diámetro mínimo de ramal colector entre los aparatos sanitarios y bajante de 75 mm. con pendiente del 4% o de 90 mm. con pendiente del 2%.

Dimensionado de bajantes de aguas residuales

Las bajantes de aguas residuales se han dimensionado en función del número total de unidades de descarga que vierten a la misma, en función de su altura, resultando los diámetros que a continuación se indican, reseñados asimismo en los planos correspondientes:

| Bajante de aguas residuales | Diámetro en mm | Número máximo de UD |
|-----------------------------|----------------|---------------------|
| inferior a tres plantas     | 90             | 135                 |

Los diámetros de colectores unitarios se han obtenido en función de la zona pluviométrica, la superficie a desaguar así como las unidades de descarga y la pendiente, indicándose diámetros y pendientes en los planos correspondientes.

| Pendiente estimada (min. 1%) | Máximo número de UD en p. | Diámetro (mm.) |
|------------------------------|---------------------------|----------------|
| 2%                           | 28                        | 75             |

Las arquetas se han dimensionado en función del diámetro de colector de salida según la tabla siguiente, indicándose así mismo en el plano correspondiente:

| Colector mm   | 100   | 150   | 200   | 250   | 300   |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Largo x ancho | 40x40 | 50x50 | 60x60 | 70x70 | 70x70 |

**Diámetro de colectores en función de su colocación.**

- Provenientes de bajantes de aguas pluviales: 110 mm.
- Provenientes de sumideros sifónicos: 110 mm.
- Conexiones entre arquetas de registro: 160 mm.
- Provenientes de bajantes de aguas residuales: 125 mm.
- De arqueta sifónica a la red general de saneamiento: 200 mm.

De todas formas, el cálculo de pluviales no se considera competente debido a ser una reforma interior.

**2.6.5. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

**2.6.5.1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED URBANA DE SUMINISTRO**

La acometida debe cumplir la ITC-11 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002 y las Normas particulares de la empresa distribuidora. Los conductores fueron aislados de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV y cumplirán la instrucción ITC-06 de Reglamento Electrotécnico de baja tensión 2002 por tratarse de una acometida aérea. La acometida es monofásica por tratarse de un suministro de potencia inferior a **14,49 kVA**.

**2.6.5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES**

**2.6.6. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES**

No existe este tipo de instalaciones.

**2.6.7. INSTALACIÓN ANTI-INTRUSIÓN**

No existe este tipo de instalaciones.

**2.6.8. INSTALACIÓN DE ASCENSORES**

No existe este tipo de instalaciones.

**2.6.9. INSTALACIÓN DE TRANSPORTE**

No existe este tipo de instalaciones.

**2.6.10. INSTALACIONES DE VENTILACIÓN**

**ACTUACIÓN A.:**

El centro de día dispone de un sistema de ventilación híbrido. En las estancias que se describen bajo el nombre de recepción, jubiloteca, sala de autonomía, zonas comunes, lavandería, baños, cocina y almacén de instalaciones, comedor, espacios de centro rural A y B.

En el salón y dormitorios se disponen aberturas de admisión. En los cuartos de baño y cocina aberturas de extracción, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en DB-HS-3. Además tanto los dormitorios como el baño y el salón-comedor disponen de un sistema complementario de ventilación natural, a través de ventanas al exterior. En la cocina existe, además, un sistema de ventilación forzada para evacuación de humos, con salida en la cubierta, cumpliéndose las especificaciones indicadas en el RITE e ITE. En el supuesto de que la cocina se incorpore a la estancia, se instalaría un ventilador centrífugo que asegura la extracción de 300 m³/h.

**ACTUACIÓN B:**

En esta actuación tan solo se contará con el sistema natural de ventilación.

**REVISAR DE NUEVO CUANDO ESTÉ HECHO EL DB-HS**







# III. JUSTIFICACIÓN DEL CTE

### **3.1. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Esta justificación solo será necesaria para la [ACTUACIÓN A](#).

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:

ESTRUCTURA:

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

REFORMA DE HUECOS

CENTRO DE DÍA

BASABURUA

1.- NORMATIVA Y TIPO DE CÁLCULO

2.- CARGAS

3.- SOLICITACIONES DE CÁLCULO

3.1- ACCIONES GRAVITATORIAS

4.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

4.1- MATERIALES DE LA ESTRUCTURA

5.- ARMADO Y COMPROBACION

5.1- OPCIONES DE ARMADO DE ELEMENTOS DE HORMIGON

6.- SOLUCION ADOPTADA

6.1- ESTRUCTURA DE HORMIGON

7.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE

8.- ANEXOS

8.1- MEMORIA DE CÁLCULO POR ORDENADOR

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:

ESTRUCTURA:

# 1.- NORMATIVA Y TIPO DE CÁLCULO

## Normativa

Acciones:

Código Estructural, CTE DB SE-AE

Hormigón:

Código Estructural

Incendio:

CTE DB SI, Código Estructural y EN 1999-1-2:2007

## Método del cálculo de esfuerzos

Método de altas prestaciones

## Opciones de cálculo

Se realiza un cálculo elástico de 1er. orden

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:

ESTRUCTURA:

2.- CARGAS

Hipótesis de carga

| NH | Nombre | Tipo        | Descripción  |
|----|--------|-------------|--------------|
| 0  | G      | Permanentes | Permanentes  |
| 1  | Q1     | Sobrecargas | Sobrecargas  |
| 2  | Q2     | Sobrecargas | Sobrecargas  |
| 7  | Q3     | Sobrecargas | Sobrecargas  |
| 8  | Q4     | Sobrecargas | Sobrecargas  |
| 9  | Q5     | Sobrecargas | Sobrecargas  |
| 10 | Q6     | Sobrecargas | Sobrecargas  |
| 3  | W1     | Viento      | Viento       |
| 4  | W2     | Viento      | Viento       |
| 22 | S      | Nieve       | Nieve        |
| 21 | T      | Sin definir | Temperatura  |
| 23 | A      | Sin definir | Accidentales |

Coefficientes de mayoración

| Tipo                            | Hipótesis |    | Fav. | Desfav. |
|---------------------------------|-----------|----|------|---------|
|                                 | N         | Id |      |         |
| Cargas permanentes              | 0         | G  | 0,80 | 1,35    |
| Cargas variables                | 1         | Q1 | 0,00 | 1,50    |
|                                 | 2         | Q2 | 0,00 | 1,50    |
|                                 | 7         | Q3 | 0,00 | 1,50    |
|                                 | 8         | Q4 | 0,00 | 1,50    |
|                                 | 9         | Q5 | 0,00 | 1,50    |
|                                 | 10        | Q6 | 0,00 | 1,50    |
| Cargas de viento no simultáneas | 3         | W1 | 0,00 | 1,50    |
|                                 | 4         | W2 | 0,00 | 1,50    |
|                                 | 25        | W3 | 0,00 | 1,50    |
|                                 | 26        | W4 | 0,00 | 1,50    |
| Cargas móviles no habilitadas   |           |    |      |         |
| Cargas de temperatura           | 21        | T  | 0,00 | 1,50    |
| Cargas de nieve                 | 22        | S  | 0,00 | 1,50    |
| Carga accidental                | 23        | A  | 0,00 | 1,00    |

Opciones de cargas

Se considera el Peso propio de las barras

Coefficientes de combinación

| Tipo de carga | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---------------|----------|----------|----------|
| Gravitatorias | 0,70     | 0,50     | 0,30     |
| Móviles       | 0,70     | 0,50     | 0,30     |
| Viento        | 0,60     | 0,50     | 0,00     |
| Nieve         | 0,50     | 0,20     | 0,00     |
| Temperatura   | 0,60     | 0,50     | 0,00     |

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:

ESTRUCTURA:

3.- SOLICITACIONES DE CÁLCULO

3.1- ACCIONES GRAVITATORIAS

PLANTA PRIMERA EDIFICIO ORIGINAL

| Tipo de carga              | Carga |       | Hipótesis |    |
|----------------------------|-------|-------|-----------|----|
| Peso propio Forjado Madera | 0,50  | KN/m² | 0         | G  |
| Solado                     | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Tabiquería                 | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Sobrecarga Uso             | 2,00  | KN/m² | 1         | Q1 |
| TOTAL                      | 4,50  | KN/m² |           |    |

PLANTA SEGUNDA EDIFICIO ORIGINAL

| Tipo de carga              | Carga |       | Hipótesis |    |
|----------------------------|-------|-------|-----------|----|
| Peso propio Forjado Madera | 0,50  | KN/m² | 0         | G  |
| Solado                     | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Tabiquería                 | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Sobrecarga Uso             | 2,00  | KN/m² | 1         | Q1 |
| TOTAL                      | 4,50  | KN/m² |           |    |

PLANTA BAJO CUBIERTA EDIFICIO ORIGINAL

| Tipo de carga              | Carga |       | Hipótesis |    |
|----------------------------|-------|-------|-----------|----|
| Peso propio Forjado Madera | 0,50  | KN/m² | 0         | G  |
| Solado                     | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Tabiquería                 | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Sobrecarga Uso             | 2,00  | KN/m² | 1         | Q1 |
| TOTAL                      | 4,50  | KN/m² |           |    |

PLANTA PRIMERA AÑADIDO

| Tipo de carga            | Carga |       | Hipótesis |    |
|--------------------------|-------|-------|-----------|----|
| Peso propio Losa 20 cms. | 5,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Solado                   | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Tabiquería               | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Sobrecarga Uso           | 2,00  | KN/m² | 1         | Q1 |
| TOTAL                    | 9,00  | KN/m² |           |    |

PLANTA CUBIERTA EDIFICIO ORIGINAL

| Tipo de carga            | Carga |       | Hipótesis |    |
|--------------------------|-------|-------|-----------|----|
| Peso propio Cubierta     | 1,50  | KN/m² | 0         | G  |
| Sobrecarga Mantenimiento | 1,00  | KN/m² | 0         | Q1 |
| Sobrecarga de Nieve      | 0,50  | KN/m² | 1         | S  |
| TOTAL                    | 3,00  | KN/m² |           |    |

PLANTA CUBIERTA AÑADIDO

| Tipo de carga            | Carga |       | Hipótesis |    |
|--------------------------|-------|-------|-----------|----|
| Peso propio Losa 20 cms. | 5,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Materialde Cubrición     | 1,00  | KN/m² | 0         | G  |
| Sobrecarga Mantenimiento | 1,00  | KN/m² | 0         | Q1 |
| Sobrecarga de Nieve      | 0,50  | KN/m² | 1         | S  |
| TOTAL                    | 7,50  | KN/m² |           |    |

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:

ESTRUCTURA:

4.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

4.1- MATERIALES DE LA ESTRUCTURA

4.1.1- Hormigón Armado “in situ” en ( CABEZALES DE APERTURA DE NUEVOS HUECOS )

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| Hormigón:        | HA-25 - 250 Kg/cm2  |
| Acero corrugado: | B500S – 5000 Kg/cm2 |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Nivel de control |             |
| Hormigón         | 1,50        |
| Acero            | Normal 1,15 |

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:

ESTRUCTURA:

|                                                  |                                      |                                          |                            |                |                                       |  |                   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------|---------------------------------------|--|-------------------|
| CODIGO ESTRUCTURAL                               |                                      |                                          |                            | Proyecto:      |                                       |  |                   |
| CARACTERISTICAS Y                                |                                      |                                          |                            | Emplazamiento: |                                       |  |                   |
| ESPECIFICACIONES                                 |                                      |                                          |                            | Población:     |                                       |  |                   |
|                                                  |                                      |                                          |                            | Propiedad:     |                                       |  |                   |
|                                                  |                                      |                                          |                            | Arquitecto:    |                                       |  |                   |
| CODIGO ESTRUCTURAL                               |                                      |                                          |                            |                |                                       |  |                   |
| CARACTERISTICAS DEL HORMIGON                     |                                      |                                          |                            |                |                                       |  |                   |
| COMPONENTES                                      | Cemento                              | Tipo-Resistencia<br>N/mm²                |                            |                | CEM II / A 42,5L                      |  |                   |
|                                                  | Agua                                 | Cont. máx. del<br>ion cloruro            |                            |                | 3 gr./ litro                          |  |                   |
|                                                  | Aridos                               | Clase                                    |                            |                | Machacado                             |  |                   |
|                                                  |                                      | Tamaño máx.                              |                            |                | 20 mm.                                |  |                   |
| HORMIGON                                         | Tipo                                 |                                          |                            |                | HA-25/F/20/XC2                        |  |                   |
|                                                  | Resistencia Característica           |                                          |                            |                | 25 N/mm²                              |  |                   |
|                                                  | Consistencia.                        |                                          |                            |                | Blanda                                |  |                   |
|                                                  | Ambiente.                            |                                          |                            |                | XC2                                   |  |                   |
|                                                  | Recubr. Mín. armaduras               |                                          |                            |                | 25 mm.                                |  |                   |
|                                                  |                                      |                                          |                            |                |                                       |  |                   |
|                                                  | Contenido mín.cemento                |                                          |                            |                | 275 kg.                               |  |                   |
|                                                  | Relación máx. Agua/Cem               |                                          |                            |                | 0,60                                  |  |                   |
|                                                  | Compactación                         |                                          |                            |                | Vibrado                               |  |                   |
| ACERO                                            | Tipo Acero<br>Límite elástico        |                                          |                            |                | B 500 S<br>500 N/mm²                  |  |                   |
|                                                  | Mallas electros.<br>Límite elástico. |                                          |                            |                | B 500 T<br>500 N/mm²                  |  |                   |
| CODIGO ESTRUCTURAL                               |                                      |                                          |                            |                |                                       |  |                   |
| ESPECIFICACIONES DE CALCULO Y CONTROL DE CALIDAD |                                      |                                          |                            |                |                                       |  |                   |
|                                                  | Tipo                                 |                                          | Coef. parcial de seguridad |                | Nivel Control                         |  | Forma elaboración |
| Hormigones                                       | HA-25/F/20/XC2                       |                                          | 1,5                        |                | Estadístico                           |  | Central           |
| Acero                                            | B 500 S                              |                                          | 1,15                       |                | Estadístico                           |  | Sello Aenor       |
|                                                  | B 500 T                              |                                          | 1,15                       |                | Estadístico                           |  | Sello Aenor       |
| Ejecución                                        |                                      | C. Permanentes 1,35<br>C. Variables 1,50 |                            |                | Normal                                |  |                   |
| Control de<br>Calidad                            | Nº de lotes.                         |                                          |                            |                | UN LOTE POR CADA 100 M² DE SUPERFICIE |  |                   |
|                                                  | Nº Amasadas                          |                                          |                            |                |                                       |  |                   |
|                                                  | Nº Probetas                          |                                          |                            |                |                                       |  |                   |

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:

ESTRUCTURA:

5.- ARMADO Y COMPROBACION

Anclaje y empalme (Código Estructural, 49.5):

5.1- OPCIONES DE ARMADO DE ELEMENTOS DE HORMIGON

RECUBRIMIENTO                      Cabezales:        25 mm.

Cálculo de 1er. orden:  
Se consideran los coeficientes de amplificación

Cargas de viento 3 y 25/4 y 26:1,00/1,00

Cargas de sismo horizontal Xg/Zg:1,00/1,00

Cargas de sismo vertical Yg:1,00

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Se comprueba torsión en vigas

Se comprueba torsión en pilares

Redistribución de momentos en vigas del 15%

Fisura máxima: 0,30 mm

Momento positivo mínimo  $qL^2 / 16$

Se considera flexión lateral

Tamaño máximo del árido: 20 mm

Intervalo de cálculo: 30 cm

Comprobación de flecha total:

Vanos:

Flecha relativa  $L / 250$

Flecha combinada  $L / 500 + 10 \text{ mm}$

Voladizos:

Flecha relativa  $L / 100$

Flecha combinada  $L / 200 + 10 \text{ mm}$

70%      Peso estructura (de las cargas Permanentes)

20%      Tabiquería (de las cargas Permanentes)

0%        Tabiquería (de las Sobrecargas)

50%      Sobrecarga a larga duración

3 meses Estructura / tabiquería

60 meses Flecha diferida

28 días Desencofrado

No se considera deformación por cortante

Armadura de montaje en Cabezales :

Superior:             $\varnothing 12\text{-}\varnothing 25\text{mm}$             Resistente

Inferior:             $\varnothing 12\text{-}\varnothing 25\text{mm}$             Resistente

Armadura de estribos en Cabezales :

$\varnothing 8 - \varnothing 10 \text{ mm}$

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:

ESTRUCTURA:

6.- SOLUCION ADOPTADA

6.1- ESTRUCTURA DE HORMIGON

La Estructura de Hormigón es la siguiente:

- Se proyectan Cabezales de Hormigón Armado en apertura de Nuevos Huecos.

Las armaduras de dichos Cabezales se anclan a la Mampostería existente por medio de taladros en la misma y recibido con “SIKADUR 42 ANCLAJES” o similar.

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:****7.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE****1. Generalidades.**

Para establecer la resistencia al fuego de los elementos estructurales se utilizarán los métodos simplificados indicados en el DB-SI.

**2. Elementos estructurales principales.**

1. La resistencia al fuego requerida a los elementos estructurales principales (forjados, vigas y soportes) será, de acuerdo con las tablas 3.1 y 3.2:

Sector de Incendio: Hospitalario: **R90**

**3. Elementos estructurales secundarios.**

Los elementos estructurales secundarios (cargaderos, entreplantas, etc.) cuyo colapso pudiera ocasionar daños personales o comprometer la estabilidad global o la evacuación, tendrán la misma resistencia al fuego que los elementos principales.

**4. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.**

Se tendrá en cuenta lo establecido en el DB-SI.

**5. Determinación de la resistencia al fuego.**

Se tendrá en cuenta lo establecido en el DB-SI.

**JUSTIFICACIÓN DE LAS RESISTENCIAS AL FUEGO REQUERIDAS:****ESTRUCTURA de HORMIGON**

Según Tabla C.3 del Anexo C del "DBSI. Seguridad en caso de Incendio" y dentro de la Opción 3, para obtener la resistencia reseñada de **R 90** deberemos proyectar Cabezales de 250 mm. de anchura mínima y distancia mínima equivalente de 30 mm.

El espesor mínimo proyectado es de 250 mm. y la distancia mínima equivalente es de 31 mm., con lo cual se cumple la exigencia de la Norma de **R 90**.

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:****8.- ANEXOS****8.1 Memoria de Cálculo por Ordenador****MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

El Cálculo de la Estructura se ha realizado con el Programa Informático **TRICAL 15.0 de GRAITEC(ARKTEC)**

Esta es la memoria de cálculo de la estructura para las siguientes normas de España:

- Acciones: Anejo 18 del Código Estructural y CTE DB SE-AE
- Hormigón Armado y en Masa: Código Estructural
- Resistencia al fuego: CTE DB SI, Código Estructural y EN 1999-1-2:2007

**INTRODUCCIÓN**

El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa TRICALC de Cálculo Espacial de Estructuras Tridimensionales, versión 14.0, de la empresa Graitec Spain, S.L. - ARKTEC, con domicilio en la calle Caleruega, 81, E28033 de Madrid (ESPAÑA).

**GEOMETRÍA****Sistemas de coordenadas**

Se utilizan tres tipos de sistemas de coordenadas:

- **SISTEMA GENERAL:** Es el sistema de coordenadas utilizado para situar elementos en el espacio. Está constituido por el origen de coordenadas  $Og$  y los ejes  $Xg$ ,  $Yg$  y  $Zg$ , formando un triedro. Los ejes  $Xg$  y  $Zg$  definen el plano horizontal del espacio, y los planos formados por  $XgYg$  y  $YgZg$  son los verticales.
- **SISTEMA LOCAL:** Es el sistema de coordenadas propio de cada una de las barras de la estructura y depende de su situación y orientación en el espacio. Cada barra tiene un eje de coordenadas local para cada uno de sus nudos  $i$  y  $j$ , a los que se denominará  $[Oli, Xli, Yli, Zli]$  y  $[Olj, Xlj, Ylj, Zlj]$ , respectivamente. Los ejes locales se definen de la siguiente manera:
  - Ejes Locales en el NUDO  $i$ :

El origen de coordenadas  $Oli$  está situado en el nudo  $i$ .

El eje  $Xli$  se define como el vector de dirección  $ji$ .

El eje  $Yli$  se selecciona perpendicular a los ejes  $Xli$  y  $Zg$ , de forma que el producto vectorial de  $Zg$  con  $Xli$  coincida con  $Yli$ .

El eje  $Zli$  se determina por la condición de ortogonalidad que debe cumplir el triedro formado por  $Xli$ ,  $Yli$  y  $Zli$ .

- Ejes Locales en el NUDO  $j$ :

El origen de coordenadas  $Olj$  está situado en el nudo  $j$ .

El eje  $Xlj$  se define como el vector de dirección  $ij$ .

El eje  $Ylj$  se selecciona perpendicular a los ejes  $Xlj$  y  $Zg$ , de forma que el producto vectorial de  $Zg$  con  $Xlj$  coincida con  $Ylj$ .

El eje  $Zlj$  se determina por la condición de ortogonalidad que debe cumplir el triedro formado por  $Xlj$ ,  $Ylj$  y  $Zlj$ .

- **SISTEMA PRINCIPAL:** Es el sistema de coordenadas que coincide con el sistema de ejes principales de inercia de la sección transversal de una barra. Se obtiene mediante una rotación de valor un ángulo  $\beta$ , entre los ejes  $Y$  local e  $Y$  principal de su nudo de menor numeración, medido desde el eje  $Y$  local en dirección a  $Z$  local.

El sistema de coordenadas general  $[Og, Xg, Yg, Zg]$  se utiliza para definir las siguientes magnitudes:

- Coordenadas de los nudos.
- Condiciones de sustentación de los nudos en contacto con la cimentación (apoyos, empotramientos, resortes y asientos).
- Cargas continuas, discontinuas, triangulares y puntuales aplicadas en las barras.
- Fuerzas y momentos en los nudos.
- Desplazamientos en los nudos y reacciones de aquellos en contacto con el terreno, obtenidos después del cálculo.

El sistema de coordenadas principal  $[Op, Xp, Yp, Zp]$  se utiliza para definir las siguientes magnitudes:

- Cargas de temperaturas, con gradiente térmico a lo largo del eje  $Yp$  o  $Zp$  de la sección.
- Cargas del tipo momentos flectores y torsores en barras.
- Resultados de solicitaciones de una barra.
- Gráficas de las solicitaciones principales.

**Definición de la geometría**

La estructura se ha definido como una malla tridimensional compuesta por barras y nudos. Se considera barra al elemento que une dos nudos. Las barras son de directriz recta, de sección constante entre sus nudos, y de longitud igual a la distancia entre el origen de los ejes locales de sus nudos extremos.

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

Las **uniones de las barras** en los nudos pueden ser de diferentes tipos:

- **UNIONES RIGIDAS**, en las que las barras transmiten giros y desplazamientos a los nudos.
- **UNIONES ARTICULADAS**, en las que las barras transmiten desplazamientos a los nudos pero no giros.
- **UNIONES ELASTICAS**, en las que se define un porcentaje a los tres giros, en ejes principales de barra.

Las **condiciones de sustentación** impuestas a los nudos de la estructura en contacto con la cimentación, condiciones de sustentación, permiten limitar el giro y/o desplazamiento en los ejes generales. Según las distintas combinaciones de los seis posibles grados de libertad por nudo, se pueden definir diferentes casos:

- **NUDOS LIBRES**: desplazamientos y giros permitidos en los tres ejes de coordenadas.(-----).
- **NUDOS ARTICULADOS**: sin desplazamientos, con giros permitidos en los tres ejes.(XYZ---).
- **NUDOS EMPOTRADOS**: desplazamientos y giros impedidos. Empotramiento perfecto.(XYZXYZ).
- **APOYOS VERTICALES**: desplazamientos permitidos respecto a los ejes  $X_g$  y  $Z_g$ , y giros permitidos en los tres ejes.(-Y----).
- **APOYOS HORIZONTALES en X**: desplazamientos permitidos respecto a los ejes  $Y_g$  y  $Z_g$ , y giros permitidos en los tres ejes.(X-----).
- **APOYOS HORIZONTALES en Z**: desplazamientos permitidos respecto a los ejes  $X_g$  e  $Y_g$ , y giros permitidos en los tres ejes.(-Z---).
- **RESORTES o APOYOS ELASTICOS**: desplazamientos respecto a los ejes  $X_g/Y_g/Z_g$  definidos por las constantes de rigidez  $K_{dx}/K_{dy}/K_{dz}$ , giros respecto a dichos ejes definidos por las constantes de rigidez  $K_{gx}/K_{gy}/K_{gz}$ . Es posible definir en un nudo condiciones de sustentación y resortes, en diferentes ejes.

Se han previsto **ASIENTOS** en nudos, teniéndose en cuenta para el cálculo de solicitaciones los esfuerzos producidos por el desplazamiento de dichos nudos.

Los códigos expresados al final de cada tipo de apoyo, se recogen en diferentes listados del programa.

### Ejes de cálculo

Se permite considerar como ejes de cálculo o las barras que el usuario defina (las líneas que unen dos nudos) o el eje físico (geométrico) de las secciones de las barras (ver LISTADO DE OPCIONES).

En el primer caso, si se considera necesario, se podrán introducir de forma manual en el cálculo los efectos que puedan producir la diferencia de situación entre los ejes de cálculo y los ejes físicos de las secciones transversales de las barras, mediante la introducción de acciones adicionales, fuerzas y momentos, o mediante la modelización de los nudos como elementos con dimensión.

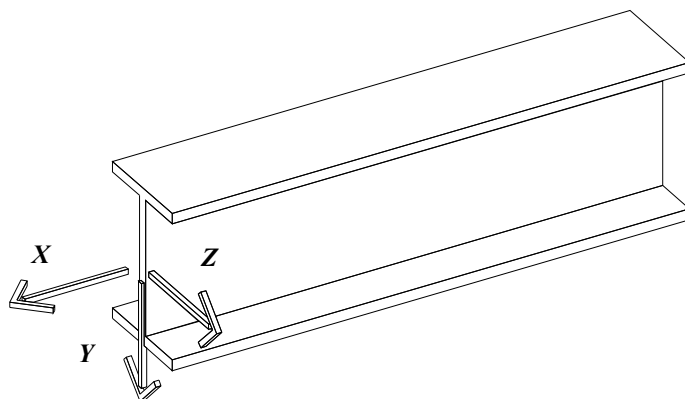
En el caso de considerar como ejes de cálculo los ejes geométricos de las piezas, se pueden utilizar como luz de las barras diferentes criterios, entre los que se encuentra la distancia entre apoyos.

### Barras y tirantes

Existe la posibilidad de trabajar con tirantes, de forma que el programa considere que las barras definidas como tales, sólo absorben esfuerzos de tracción no aportando ninguna rigidez cuando se someten a compresión. El cálculo de los tirantes debe hacerse en el cálculo en 2º orden, ya que sólo posteriormente a un cálculo en 1º orden es posible detectar las combinaciones en las que los tirantes están trabajando a compresión, y entonces eliminarlos de la matriz de rigidez de la estructura, y volver a calcular la estructura. La libertad de geometría para definir las barras-tirante dentro de la estructura es total: pueden unirse nudos a distinta cota, fachadas de naves, nudos en la misma planta,... sin necesidad de formar recuadros rectangulares arriostrados.

### Criterio de signos de los listados de solicitaciones

Los listados de 'Solicitaciones' y 'Por Secciones', que se obtienen mayorados, se realizan según los ejes principales del nudo inicial de las barras ( $X_p$ ,  $Y_p$ ,  $Z_p$ ). El criterio de signos utilizado es el siguiente:



Ejes Principales en el nudo inicial de una barra

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

- **Axiles Fx.** Un valor negativo indicará compresión, mientras que uno positivo, tracción.
- **Cortantes Vy.** Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el nudo inicial, tiene el mismo sentido que el eje Yp.
- **Cortantes Vz.** Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el nudo inicial, tiene el mismo sentido que el eje Zp.
- **Momentos Flectores My** (plano de flexión perpendicular a Yp). En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal (es decir, su eje Zp no es horizontal), se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra (la fibra traccionada es la superior) son negativos, mientras que los situados por debajo (la fibra traccionada es la inferior) son positivos.  
En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal (su eje Zp es horizontal), y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje Zp positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje Zp negativo son negativos.
- **Momentos Flectores Mz** (plano de flexión perpendicular a Zp). En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal (es decir, su eje Yp no es horizontal), se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra (la fibra traccionada es la superior) son negativos, mientras que los situados por debajo (la fibra traccionada es la inferior) son positivos.  
En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal (su eje Yp es horizontal), y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje Yp positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje Yp negativo son negativos.
- **Momentos Torsores Mx.** El momento torsor será positivo si, vista la sección desde el eje Xp de la barra (desde su nudo inicial), ésta tiende a girar en el sentido de las agujas del reloj.

**CARGAS****Hipótesis de cargas**

- **Hipótesis de cargas contempladas:**
- **HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES.**
- **HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS.**
- **HIPOTESIS 3, 4, 25 y 26: VIENTO.**  
Se considera la acción del viento sobre el edificio según cuatro direcciones horizontales perpendiculares. Dentro de cada dirección se puede tener en cuenta que el viento actúa en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 3 y -3, 4 y -4, 25 y -25, y 26 y -26.
- **HIPOTESIS 5, 6 y 24: SISMO.**  
Se considera la acción del sismo sobre el edificio según dos direcciones horizontales perpendiculares, una en hipótesis 5 definida por un vector de dirección  $[x,0,z]$  dada y otra en hipótesis 6 definida por el vector de dirección perpendicular al anterior. Dentro de cada dirección se tiene en cuenta que el sismo actúa en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 5 y -5, y en hipótesis 6 y -6. Si se selecciona norma NCSE, las direcciones de actuación del sismo son las de los ejes generales; opcionalmente se puede considerar la actuación del sismo vertical en hipótesis 24 y -24 definida por el vector  $[0,Yg,0]$ .  
Para verificar los criterios considerados para el cálculo del sismo (según NTE-ECS y NBE-PDS1/74 o según NCSE-94 ó NCSE-02): ver LISTADO DE OPCIONES.
- **HIPOTESIS 11 a 20: CARGAS MOVILES.**
- **HIPOTESIS 21: TEMPERATURA.**
- **HIPOTESIS 22: NIEVE.**
- **HIPOTESIS 23: CARGA ACCIDENTAL.**

Para verificar los coeficientes de mayoración de cargas y de simultaneidad, aplicados en cada hipótesis de carga: ver LISTADO DE OPCIONES.

**Reglas de combinación entre hipótesis**

- **HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES**  
Todas las combinaciones realizadas consideran las cargas introducidas en hipótesis 0.
- **HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS**  
Se combinan las cargas introducidas en hipótesis 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10 de forma separada y de forma conjunta. Dado su carácter alternativo, nunca se realizan combinaciones de cargas introducidas en hip. 1 y 2 con cargas introducidas en hip. 7 y 8, o cargas introducidas en hip. 7 y 8 con cargas en hip. 9 y 10.
- **HIPOTESIS 3, 4, 25 y 26: VIENTO**  
Nunca se considera la actuación simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.
- **HIPOTESIS 5, 6 Y 24: SISMO**  
Nunca se considera la actuación de forma conjunta de las cargas introducidas en hip. 5 y 6 (salvo si se activa la opción "considerar la regla del 30%"), ni de éstas con la hip.24, sismo vertical.

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**■ **HIPOTESIS 11 a 20: CARGAS MOVILES**

No se realiza ninguna combinación en la que aparezca la acción simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.

■ **HIPOTESIS 21: TEMPERATURA**

Las cargas de esta hipótesis se combinan con las introducidas en hipótesis 23. No se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

■ **HIPOTESIS 22: NIEVE**

Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 23. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

■ **HIPOTESIS 23: CARGA ACCIDENTAL**

Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 21 y 22. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

Los coeficientes de combinación de hipótesis aplicados vienen definidos en el LISTADO DE OPCIONES. También es posible obtener el listado de las combinaciones realizadas en una estructura, material y estado límite concretos.

Las combinaciones de hipótesis efectuadas de forma automática por el programa, se desglosan en el apartado correspondiente a cada normativa y material.

**Opciones**

Se han utilizado las opciones de cargas recogidas en el listado de OPCIONES que acompaña a la estructura, en particular las relativas a:

- Consideración o no automática del peso propio de las barras de la estructura.
- Consideración de las cargas introducidas en la hipótesis 3, 4, 25 y 26 (Viento ACTIVO), y en las hipótesis 5, 6 y 24 (Sismo ACTIVO).
- Sentido positivo y negativo(±) considerado en las hipótesis 3, 4, 25, 26, 5, 6 y 24.

**Acción del sismo según la Norma NCSE-94 y NCSE-02**

El cálculo de las cargas sísmicas se realiza mediante un análisis modal espectral de la estructura, método propuesto como preferente por la norma NCSE-94 (Art. "3.6.2. Análisis modal espectral") y NCSE-02 (Art. "3.6.2. Análisis mediante espectros de respuesta").

El programa introduce en la estructura, sobre cada plano horizontal donde haya un forjado unidireccional, reticular o de losa y para cada modo de vibración, dos cargas puntuales (según las dos direcciones de los ejes horizontales generales X y Z) aplicadas a una distancia (excentricidad definida por la norma) del centro de masas del plano, y dos momentos como resultado de situar dichas cargas en el nudo de mayor numeración del plano para que coincidan con un nudo de la estructura.

En el caso de forjados unidireccionales las cargas son del tipo 'Puntual en Nudo' y 'Momento en Nudo'. En el caso de forjados reticulares y de losa las cargas son del tipo 'Puntual en Plano' y 'Momento en Plano'. Sobre cada uno de los nudos donde no haya forjado horizontal se introducen las dos cargas puntuales horizontales según los ejes X y Z. Si existe sismo vertical, se añade una tercera carga puntual en la dirección del eje Y.

Si se han definido forjados horizontales, en el cálculo de las cargas sísmicas por el método dinámico se considera como hipótesis la indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano. Se define como "grupo" el conjunto de nudos de una estructura incluidos dentro del perímetro de un forjado unidireccional, reticular o de losa horizontales. Todos los nudos incluidos en un mismo "grupo" tiene relacionados sus grados de libertad correspondientes a los desplazamientos en los ejes Xg y Zg, y al giro en eje Yg.

**Análisis Modal Espectral**

Este método, considerado de tipo 'dinámico', consta, fundamentalmente, de los siguientes pasos:

- Obtención, para cada dirección de sismo a considerar por separado o globalmente, de los valores y vectores propios del sistema de ecuaciones

$$[[K] - \omega^2 [M]] \cdot \{\Phi\} = 0$$

donde

|            |                                                                   |
|------------|-------------------------------------------------------------------|
| K:         | Matriz de rigidez en la dirección o direcciones consideradas      |
| $\omega$ : | Frecuencia angular de excitación (raíz cuadrada del valor propio) |
| M:         | Matriz de masa de la estructura                                   |
| $\Phi$ :   | Vector propio                                                     |

- Obtención, para cada modo de vibración y cada dirección, de la aceleración impuesta a cada punto de la estructura, utilizando para ello una función de "respuesta espectral".
- Obtención, para cada modo de vibración y cada dirección, de las cargas estáticas equivalentes impuestas a cada punto de la estructura (recuérdese que fuerza es igual a masa por aceleración), y en función de ellas, todos los esfuerzos.
- Combinación, para cada dirección, de los desplazamientos, giros y esfuerzos obtenidos en los diferentes modos de vibración para obtener los desplazamientos, giros y solicitaciones ponderados de cada dirección de sismo.

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:****Direcciones de sismo consideradas**

Tricalc considera, como direcciones de actuación del sismo, las de los ejes generales (X+, X-, Z+, Z-, Y+ y Y-). Dichas direcciones corresponden a las hipótesis del programa 5, 6 y 24, respectivamente. Ya que no es predecible la dirección en la que se sitúa el epicentro de un terremoto respecto al edificio, basta considerar dos direcciones horizontales de sismo independientes y ortogonales entre sí.

A los efectos de considerar la acción del sismo de una dirección en la otra, es posible utilizar un coeficiente de mayoración de las acciones sísmicas incrementado en el factor 1,12, o utilizar la regla del 30% (ver el LISTADO DE OPCIONES).

La consideración del sismo vertical (Y+, Y-) es opcional (vea el LISTADO DE OPCIONES).

**Modelización y grados de libertad**

Para la correcta evaluación de la acción sísmica, es necesario que la estructura se encuentre predimensionada y con todas las cargas introducidas.

A los efectos de evaluación de cargas sísmicas, la estructura se modeliza como un conjunto de barras con las masas concentradas en los nudos. Esta modelización es aceptable para la mayoría de las situaciones, aunque en algunos casos (sismo vertical de una gran viga cargada uniformemente, por ejemplo) no es correcto trasladar las cargas a los nudos. Se consideran sólo los nudos situados sobre la rasante cuyo movimiento en la dirección de estudio no esté coaccionado mediante un apoyo. Es decir, se considera que toda la estructura bajo la rasante se mueve solidariamente con el terreno durante el sismo.

La modelización de la estructura se puede realizar separadamente para cada dirección de estudio o bien globalmente. (ver el LISTADO DE OPCIONES).

Es opcional (ver el LISTADO DE OPCIONES) la consideración del giro alrededor de un eje vertical como grado de libertad. En este caso, se considera que los nudos situados en un forjado horizontal indeformable rotan alrededor del centro de rigideces de dicho forjado, mientras que el resto lo hacen sobre sí mismos.

También es opcional (ver LISTADO DE OPCIONES) considerar el giro alrededor de los ejes X y Z generales (opción 'SIN CONDENSACIÓN') o no (opción 'CON CONDENSACIÓN').

Si se habilita la consideración de forjados horizontales indeformables en su plano, (lo que equivale a considerar los forjados horizontales infinitamente rígidos en su plano) los forjados tendrán un único grado de libertad en las direcciones horizontales del sismo y en el giro alrededor del eje Yg.

El terreno se considera un sólido rígido, lo cual, en general, está del lado de la seguridad. Para que esta simplificación sea correcta, se deben evitar estructuras cuya dimensión en planta supere la de la longitud de las ondas sísmicas, del orden de 100 metros.

**Matriz de masa considerada: masa traslacional y masa rotacional**

Tricalc calcula la matriz de masa, matriz diagonal en la que las masas de cada nodo, grado de libertad, se sitúan en la diagonal.

Los grados de libertad traslacionales (2 desplazamientos horizontales más, opcionalmente, un desplazamiento vertical) están asociados a masas traslacionales. Para el cálculo de dichas masas traslacionales, se considera la componente vertical de las cargas equivalentes aplicadas en los nudos. Tienen por tanto unidades de masa.

Es opcional (ver LISTADO DE OPCIONES) la consideración de un grado de libertad rotacional (rotación alrededor del eje vertical). Este grado de libertad está asociado a masas rotacionales. Para el cálculo de dichas masas rotacionales, se considera la componente vertical de las cargas equivalentes aplicadas en los nudos multiplicada por la distancia al cuadrado entre el punto de aplicación de la carga y la posición del eje de rotación considerado. Tienen por tanto unidades de masa por distancia al cuadrado.

En todo caso, ambos tipos de masa son multiplicados por los siguientes coeficientes:

$$0 + \alpha \cdot [\text{máx.}(1+2, 7+8, 9+10) + (11+12+\dots+20)/\text{NMov}] + \beta \cdot 21$$

donde

|                       |                                                                                                                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| '0'                   | es la hipótesis de carga permanente.                                                                             |
| '1+2', '7+8' y '9+10' | son las parejas de cargas alternativas (sobrecargas de uso y tabiquería).                                        |
| '11' a '20'           | son las hipótesis de cargas móviles (puentes grúa, por ejemplo).                                                 |
| '21'                  | es la hipótesis de carga de nieve.                                                                               |
| 'α'                   | es un factor, entre 0,3 y 0,6 (NCSE-94) ó 0,5 y 0,6 (NCSE-02), función del uso del edificio.                     |
| 'β'                   | es 1,0 ó 0,3 (NCSE-94), 0,5 ó 0,0 (NCSE-02) en función del tiempo de permanencia de la nieve (nº de días / año). |
| 'NMov'                | es el número de cargas móviles activas.                                                                          |

**Obtención de los valores y vectores propios**

El programa calcula, para cada dirección de forma separada o conjuntamente para todos los grados de libertad considerados, los valores y vectores propios resultantes del sistema de ecuaciones:

$$([K] - \omega^2 [M]) \cdot \{\Phi\} = 0$$

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

Los valores propios, los valores de  $\omega$  para los que el sistema tiene una solución no trivial, representan las frecuencias angulares de vibración propias de la estructura, en la dirección considerada (frecuencias naturales). En una estructura existen tantos modos de vibración como grados de libertad. Si bien la norma NCSE obliga a considerar tres modos de vibración en cada dirección cuando el estudio se realiza de forma separada en cada dirección, y cuatro globales cuando el estudio se realiza de modo global, Tricalc almacena y utiliza los 30 primeros modos de vibración, correspondientes a los 30 primeros períodos de vibración, ordenados de mayor a menor. De esos hasta 30 modos, se puede indicar cuántos se desea utilizar para la obtención de esfuerzos. Los períodos de vibración vienen dados por la expresión

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega}$$

**Obtención de la masa participante de cada modo**

El tanto por ciento de masa participante,  $Mpd$ , en el modo de vibración 'k' y la dirección 'd', viene dado por la expresión:

$$\%Mp_d = \frac{\left( \sum_{i=1}^n M_{d,i} \cdot \Phi_{d,k,i} \right)^2}{\sum_{i=1}^n M_i \cdot \Phi_{k,i}^2} \cdot \frac{100}{\sum_{i=1}^n M_{d,i}}$$

$$\sum_{i=1}^n M_i \cdot \Phi_{k,i}^2 = \sum_{i=1}^n M_{x,i} \cdot \Phi_{x,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{y,i} \cdot \Phi_{y,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{z,i} \cdot \Phi_{z,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{yy,i} \cdot \Phi_{yy,k,i}^2 = 1.0$$

siendo

|                   |                                                                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $n$ :             | Número de grados de libertad.                                                                                    |
| $M_{x,i}$ :       | Masa traslacional en la dirección 'x' del grado de libertad 'i'.                                                 |
| $M_{yy,i}$ :      | Masa rotacional sobre el eje vertical 'y' del grado de libertad 'i'.                                             |
| $\Phi_{x,k,i}$ :  | Componente del vector propio correspondiente a la traslación 'x', modo de vibración 'k' y grado de libertad 'i'. |
| $\Phi_{yy,k,i}$ : | Componente del vector propio correspondiente a la rotación 'y', modo de vibración 'k' y grado de libertad 'i'.   |

**Obtención de la aceleración característica**

La aceleración lineal característica de un determinado período de vibración se calcula mediante una expresión función del período propio de vibración, de la zona sísmica, del tipo de terreno y de la amortiguación y ductilidad consideradas. Para ello se suelen utilizar gráficos de respuesta espectral normalizados para una aceleración del terreno de  $1g$  ( $9,806 \text{ m/s}^2$ ), en los que en eje X se sitúa el período de vibración natural del edificio, y en eje Y se obtiene la aceleración característica.

En la Norma NCSE los espectros de respuesta están normalizados para una aceleración del terreno de  $1 \text{ m/s}^2$ .

**Aceleración rotacional**

Tricalc permite considerar, de forma opcional (ver LISTADO DE OPCIONES), acciones sísmicas rotacionales: es decir, que el terreno, además de desplazarse horizontal y verticalmente, puede rotar durante un sismo. Para ello, es necesario disponer de las aceleraciones angulares producidas por un sismo, por ejemplo mediante gráficos de respuesta espectral en los que en abcisas se entre por períodos o frecuencias naturales y en ordenadas se obtengan aceleraciones angulares ( $\text{rad} / \text{s}^2$ ). Dado que dichos espectros no están actualmente disponibles (están fuera del alcance de la actual ciencia sismológica), Tricalc permite introducir un factor que multiplicado por la aceleración lineal producida en cada modo de vibración, obtiene la aceleración angular correspondiente.

**Zonas sísmicas**

La norma NCSE determina la situación de un edificio por dos valores: la aceleración sísmica básica y el coeficiente de contribución.

La aceleración sísmica básica es la aceleración horizontal sufrida por el terreno en un terremoto con un período de retorno de 500 años. Sus valores, en España, se sitúan entre 0 y  $0,25 \cdot g$ , siendo 'g' la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo es la aceleración con la que se debe calcular la estructura. En NCSE-94 viene dada por un factor, entre 1,0 y 1,3, que multiplica la aceleración sísmica básica en función de la importancia de la edificación. Dicha importancia se determina mediante el período de vida estimado, 50 años para edificios de normal importancia y 100 años para edificios de especial importancia. En NCSE-02 viene también afectado por un coeficiente S de amplificación del suelo.

El coeficiente de contribución, K, tiene en cuenta la distinta contribución a la peligrosidad sísmica en cada punto de España de la sismicidad de la Península y de la proximidad a la falla Azores - Gibraltar. Sus valores se sitúan entre 1,0, para todo el territorio nacional salvo Andalucía occidental y sudoeste de Extremadura, y 1,5.

**Combinación de los diferentes modos de vibración**

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

Dado que el edificio vibra a la vez en todos sus modos, es necesario sumar los efectos combinados de todos ellos. Es lo que se denomina 'superposición modal espectral'.

Tricalc utiliza la 'Combinación Cuadrática Completa', tal como indica la norma NCSE-94 (En NCSE-02 se indica el método de la Raíz Cuadrada de la Suma de Cuadrados modificado, que el programa no utiliza). Para cada nudo o barra, el efecto ponderado 'S', que puede ser el desplazamiento, la velocidad, la aceleración o un esfuerzo, viene dado por la expresión:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r |S_i| \cdot |S_j| \cdot \pi_{ij}}$$

$$\pi_{ij} \equiv \pi_{ji} = \frac{8 \cdot v^2 \cdot (1 + f) \cdot f^{3/2}}{(1 - f^2)^2 + 4 \cdot v^2 \cdot f \cdot (1 + f)^2}; f = \frac{\omega_i}{\omega_j}$$

siendo:

- r: número de modos de vibración.
- v: coeficiente de amortiguación, en tantos por 1.
- $\omega$ : frecuencia angular, de modo que f sea menor o igual a la unidad.

Tricalc permite además indicar cuántos modos de vibración se desean considerar en esta combinación.

### Consideración de los efectos combinados de las direcciones de estudio

Dado que no se conoce 'a priori' la dirección del sismo más desfavorable, no basta con estudiar de forma independiente los efectos de la acción sísmica en dos direcciones ortogonales. La norma española NCSE sólo indica que, en el caso de calcular los modos de vibración de forma separada para cada dirección, se debe sumar al pésimo esfuerzo debido a una dirección el 30% del pésimo esfuerzo de la dirección ortogonal. Es la denominada, en la bibliografía clásica, 'regla del 30%', que puede utilizarse de forma opcional en el programa. La bibliografía actual, considera más preciso multiplicar los efectos de cada dirección horizontal por un factor de 1,12. Para considerar este factor con el programa, basta introducir, como coeficientes de mayoración de las hipótesis horizontales de sismo ('5' y '6'), un valor de 1,12 en lugar de 1,0 como se suele definir (ver el LISTADO DE OPCIONES).

### Centro de masas y centro de rigideces

La aplicación de las fuerzas sísmicas obtenidas en el centro de masas de cada grupo o forjado, provoca una torsión en cada forjado, si no coinciden los centros de masa y de rigidez del grupo. En todo caso, siempre se debe considerar (aunque en el programa es opcional) una excentricidad accidental, de valor según la normativa aplicada.

La norma NCSE considera además, una excentricidad adicional de un 1/20 de la máxima dimensión del plano, medido ortogonalmente a la dirección de sismo considerada.

Si se ha habilitado la consideración de la masa rotacional, y se ha definido una determinada aceleración rotacional (angular), se producen también unas rotaciones adicionales debidas a ellas.

### Cálculo de esfuerzos

Una vez obtenidas las fuerzas estáticas equivalentes a la acción sísmica, en las hipótesis '5' (dirección X+, X-), '6' (dirección Z+, Z-) y '24' (eje vertical Y+, Y-) y en cada modo de vibración, se puede proceder al cálculo de esfuerzos en la forma habitual.

El programa obtiene así los desplazamientos, giros y esfuerzos de cada modo de vibración y dirección, combinándose posteriormente, en cada hipótesis de sismo, mediante la 'combinación cuadrática completa'. Por ejemplo: para obtener el momento flector Mz de la hipótesis '5' en una determinada sección, se obtienen los momentos Mz producidos por los modos de vibración de dicha hipótesis y se combinan aplicando la 'combinación cuadrática completa'.

## SECCIONES

### Definición de las características geométricas y mecánicas de los perfiles

#### Canto H

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Y principal, en mm.

#### Ancho B

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Z principal, en mm.

#### Área Ax

Es el valor del área de la sección transversal de un perfil de acero, en cm<sup>2</sup>. En una sección rectangular viene dada por la expresión:

$$A_x = B \cdot H$$

#### Área Ay

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Y principal de la sección transversal de un perfil de acero, en  $\text{cm}^2$ . Su valor se calcula con la expresión:

$$A_y = \frac{I_z \cdot e}{S_z}$$

siendo:

$I_z$ : Inercia según el eje z.

$e$ : Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante  $F_y$ .

$S_z$ : Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra, paralela al eje Z principal, exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante respecto al eje paralelo al eje Z principal que pase por el centro de gravedad de la sección.

El valor de  $A_y$  corresponde aproximadamente al área del alma en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$A_y = \frac{2}{3} \cdot B \cdot H$$

**Área  $A_z$** 

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Z principal de la sección transversal de un perfil de acero, en  $\text{cm}^2$ . Su valor se calcula con la expresión:

$$A_z = \frac{I_y \cdot e}{S_y}$$

siendo:

$I_y$ : Inercia según el eje y.

$e$ : Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante  $F_z$ .

$S_y$ : Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial.

El valor de  $A_z$  corresponde aproximadamente al área de las alas en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular tiene el mismo valor que  $A_y$ .

**Momento de Inercia  $I_x$** 

Momento de Inercia a torsión, en  $\text{cm}^4$ . El momento de inercia a torsión de una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_x = \left[ \frac{1}{3} - 0,21 \cdot \frac{B}{H} \cdot \left( 1 - \frac{B^4}{12 \cdot H^4} \right) \right] \cdot H \cdot B^3$$

siendo  $H \geq B$ .

En las secciones en T se tiene en cuenta lo indicado en la tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3), que refleja que la Inercia a torsión de una pieza formada por dos rectángulos (de inercias a torsión  $I_{x1}$  e  $I_{x2}$ ) en forma de T viene dada por la expresión

$$I_x = 1,1 \cdot (I_{x1} + I_{x2})$$

**Momento de Inercia  $I_y$** 

Momento de Inercia se la sección respecto de un eje paralelo al eje Y principal que pase por su centro de gravedad, en  $\text{cm}^4$ . Su valor para una sección rectangular v, tiene dado por la expresión:

$$I_y = \frac{H \cdot B^3}{12}$$

**Momento de Inercia  $I_z$** 

Momento de inercia de la sección respecto de un eje paralelo al eje Z principal que pase por su centro de gravedad, en  $\text{cm}^4$ . Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_z = \frac{B \cdot H^3}{12}$$

**Módulo Resistente  $W_t$**

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

Módulo resistente a la torsión en  $\text{cm}^3$  de una sección de acero. Es la relación existente entre el momento torsor y la tensión tangencial máxima producida por él. Para una sección abierta formada por varios rectángulos viene dado por la expresión (Tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3)):

$$W_t = \frac{I_x}{e_i}$$

donde

$I_x$ : Inercia a torsión de la sección.

$e_i$ : Espesor del rectángulo de mayor espesor.

**Módulo Resistente Elástico  $W_{Y,el}$** 

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula a partir del momento de inercia  $I_y$ . En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Y principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = \frac{I_y}{B/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = H \cdot \frac{B^2}{6}$$

**Módulo Resistente Elástico  $W_{Z,el}$** 

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula a partir del momento de inercia  $I_z$ . En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Z principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = \frac{I_z}{H/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = B \cdot \frac{H^2}{6}$$

**Módulo Resistente Plástico  $W_{Y,pl}$** 

Es el módulo resistente a la flexión plástica según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,pl} = H \cdot \frac{B^2}{4}$$

**Módulo Resistente Plástico  $W_{Z,pl}$** 

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,pl} = B \cdot \frac{H^2}{4}$$

**Peso P**

Es el peso propio de la barra en Kg/m (ó kN/m).

**Secciones de inercia variable: cartelas**

El programa permite la introducción de secciones de inercia variable (cartelas) de acero o madera (pero no de hormigón). Las cartelas sólo podrán definirse sobre barras a las que previamente se haya asignado un perfil con las siguientes características: Debe ser de forma en 'I' y de material 'Acero' o 'Madera', o de forma rectangular y de material 'Madera'. Las cartelas pueden definirse exclusivamente en el plano Y principal, es decir, en el plano del alma.

Es posible definir cuatro tipos de secciones de inercia variable:

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

- **Corte oblicuo del perfil.** Consiste en cortar oblicuamente el alma del perfil y soldar la sección dando la vuelta a uno de los medios perfiles. Equivale a alargar o acortar el alma del perfil. Para que el perfil sea válido, el canto total del perfil acartelado debe ser al menos 3 veces el espesor del ala.
- **Cartabones.** Consiste en soldar de una a tres piezas triangulares o trapezoidales perpendicularmente a una de las alas de un perfil base y de un mismo espesor. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base, y la suma de espesores de los cartabones no debe superar el ancho del perfil base.
- **Semiperfil.** Consiste en soldar a un perfil base un perfil en forma de 'T' extraído de un perfil idéntico al base. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base.
- **Palastros.** Consiste en soldar a un perfil base un perfil en forma de 'T' formado por dos chapas de un determinado espesor. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base.

Para realizar el cálculo de esfuerzos (o el cálculo de modos de vibración dinámicos), Tricalc divide las barras de sección variable en un número determinado de barras de sección uniforme. A la barra de sección variable completa se la denominará en este manual 'Cartela Primaria', mientras que a cada una de las barras de sección constante en las que se divide la cartela primaria se las denominará 'Cartelas Secundarias'. De forma similar, a los nudos que se crean para definir estas cartelas secundarias se les denominará 'Nudos Secundarios'.

**CÁLCULO DE SOLICITACIONES**

El cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. Los muros resistentes se han calculado mediante el método de los elementos finitos. A título indicativo, se muestra a continuación la matriz de rigidez de una barra, donde se pueden observar las características de los perfiles que han sido utilizadas para el cálculo de esfuerzos.

$$\begin{array}{cccccc}
 \frac{E \cdot A_x}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_z}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \\
 0 & 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_y}{L^3} & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & \frac{G \cdot I_x}{L} & 0 & 0 \\
 0 & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_y}{L} & 0 \\
 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_z}{L}
 \end{array}$$

Donde E es el módulo de deformación longitudinal y G es el módulo de deformación transversal calculado en función del coeficiente de Poisson y de E. Sus valores se toman de la base de perfiles correspondiente a cada barra.

Es posible reducir el acortamiento por axil de los pilares mediante la introducción de un factor multiplicador del término 'E·Ax / L' de la matriz anterior, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO.

Es posible considerar la opción de indeformabilidad de forjados horizontales en su plano, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO. Al seleccionar esta opción todos los nudos situados dentro del perímetro de cada forjado horizontal, unidireccional o reticular, quedan englobados en 'grupos' (uno por cada forjado), a los que individualmente se asignan 3 grados de libertad: El desplazamiento vertical -Dy- y los giros según los ejes horizontales -Gx y Gz-. Los otros tres grados de libertad (Dx, Dz y Gy) se suponen compatibilizados entre todos los nudos del "grupo": Los nudos que no pertenezcan a un forjado horizontal, ya sea por estar independientes o por estar en planos inclinados, se les asignan 6 grados de libertad.

Es posible considerar el tamaño del pilar en los forjados reticulares y losas, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO. Al seleccionar esta opción, se considera que la parte de forjado o losa situada sobre el pilar (considerando para ello la exacta dimensión del pilar y su posición o crecimiento) es infinitamente rígida. Todos los nudos situados en el interior del perímetro del pilar comparten, por tanto, los 6 grados de libertad (Dx, Dy, Dz, Gx, Gy, Gz). Esto hace que en el interior de esta porción de forjado, no existan esfuerzos, y por tanto, los nervios y zunchos que acometen al pilar se arman con los esfuerzos existentes en la cara del pilar.

En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

En el caso de que la estructura se calcule bajo los efectos de las acciones sísmicas definidas por la Norma NCSE se realiza un cálculo de la estructura mediante el método del "Análisis Modal Espectral", recomendado por la misma. De esta forma pueden obtenerse los modos y períodos de vibración propios de la estructura, datos que pueden ser utilizados para la combinación de la estructura con cargas armónicas y la posibilidad de 'entrada en resonancia' de la misma.

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:  
ESTRUCTURA:

Modelización de muros resistentes y forjados

Los muros resistentes, forjados reticulares, losas de forjado, de cimentación o escalera se modelizan como elementos finitos tridimensionales de cuatro o tres vértices. Los otros tipos elementos, ya sean vigas, pilares, diagonales o zunchos se modelizan como elementos lineales tipo barra.

Una viga, un pilar o una diagonal está formada por dos nudos unidos mediante una 'barra'. De forma similar, un muro resistente, un forjado reticular, losa de forjado, de cimentación o escalera está formado por un conjunto de elementos finitos yuxtapuestos definidos por sus nodos o vértices.

Cuando en una estructura se definen vigas, pilares, diagonales, forjados y muros resistentes, el método de cálculo de esfuerzos consiste en formar un sistema de ecuaciones lineales que relacionen los grados de libertad que se desean obtener, los desplazamientos y giros de los nudos y de los nodos, con las acciones exteriores, las cargas, y las condiciones de borde, apoyos y empotramientos.

De forma matricial, se trata de la ecuación

[K] · {D} = {F}

donde '[K]' es la matriz de rigidez de la estructura, '{D}' es el vector de desplazamientos y giros de los nudos y nodos, y '{F}' es el vector de fuerzas exteriores. Una vez resuelto el sistema de ecuaciones, y por tanto, obtenidos los desplazamientos y giros de los nudos y nodos de la estructura, es posible obtener los esfuerzos (en el caso de las vigas, pilares, diagonales y nervios de los forjados y losas) y las tensiones (en el caso de los muros resistentes) de toda la estructura.

Para obtener el sistema '[K] · {D} = {F}', se opera de igual forma que con una estructura formada exclusivamente por nudos y barras: cada parte de la estructura (barra, trozo de nervio o elemento finito) posee una matriz de rigidez elemental, [K]<sub>e</sub>, que tras transformarla al sistema de ejes generales de la estructura, se puede sumar o ensamblar en la matriz general de la estructura. La única diferencia entre las barras y los elementos finitos es la dimensión y significado de cada fila o columna de sus matrices de rigidez elementales. Se puede decir, por tanto, que el método matricial espacial de cálculo de estructuras de barras es un caso particular del método de elementos finitos, en el que el elemento finito es una barra.

Elemento finito utilizado

Para la modelización de muros resistentes, forjados reticulares, losas de forjado, de cimentación o escalera, el programa utiliza un elemento finito isoparamétrico cuadrilátero de 4 nodos (y uno auxiliar, triangular de 3 nodos, para facilitar el mallado). Cada nodo posee cinco grados de libertad (u, v, w, θx y θy), siendo los 2 primeros de tensión plana y los 3 siguientes de flexión de placa. La matriz de rigidez elemental tiene, en coordenadas naturales, 4·5 = 20 filas y 20 columnas, no existiendo términos que relacionen los grados de libertad de tensión plana con los de flexión de placa. Por tanto, el elemento utilizado procede del ensamblaje de un elemento cuadrilátero de cuatro nodos de tensión plana con otro también cuadrilátero de cuatro nodos de flexión de placa. Concretamente, para la flexión se ha utilizado el elemento cuadrilátero de cuatro nodos con deformaciones de cortante lineales CLLL (placa gruesa de Reissner-Mindlin basada en campos de deformaciones de cortante transversal impuestas).

Para la obtención de la matriz de rigidez, se utiliza una integración numérica mediante una cuadratura de Gauss-Legendre de 2 x 2 puntos. La posición de los 2 x 2 puntos de Gauss en coordenadas naturales, así como los pesos asignados a dichos puntos, es la siguiente:

G<sub>1,1</sub> = {1/, 1/}; W<sub>1,1</sub> = 1,0  
G<sub>1,2</sub> = {1/, -1/}; W<sub>1,2</sub> = 1,0  
G<sub>2,1</sub> = {-1/, 1/}; W<sub>2,1</sub> = 1,0  
G<sub>2,2</sub> = {-1/, -1/}; W<sub>2,2</sub> = 1,0

(En el caso del elemento triangular auxiliar, se utiliza una cuadratura de 1 punto, situado en el centro del elemento)

Una vez obtenidos los desplazamientos de todos los nudos y nodos de la estructura (resolviendo el sistema [K]·{D}={F}), se obtienen las tensiones en los puntos de Gauss de cada elemento mediante una cuadratura de Gauss-Legendre de 2 x 2 puntos. Las tensiones nodales de cada elemento se obtienen extrapolando, mediante las funciones de forma del elemento, las de los puntos de Gauss. Este procedimiento produce valores nodales discontinuos entre elementos adyacentes, discontinuidades que se reducen según se hace la malla de elementos más tupida, hasta desaparecer en el límite.

En el programa se realiza un 'alisado' de las tensiones nodales mediante una media cuadrática de las tensiones procedentes de cada elemento al que pertenece el nodo en cuestión. Este alisado se produce muro a muro o forjado a forjado; es decir, los nodos situados en el interior de un muro poseerán un único vector de tensiones, pero los situados en la frontera entre dos muros poseerán un vector diferente para cada muro al que pertenezca en nodo. Este se hace así porque normalmente, en las uniones entre muros (las uniones en horizontal se suelen realizar por cambios de dirección del muro, y las uniones en vertical se suelen realizar en los forjados), se producen saltos bruscos de las tensiones.

Las tensiones (esfuerzos) que se producen en un trozo de muro elemental de dimensiones dx, dy respecto al sistema de coordenadas principal del muro, son las siguientes:

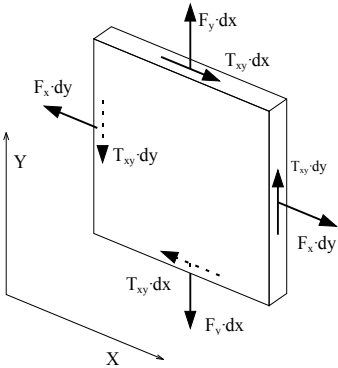
| Tensión        | Esfuerzo           | Tipo          | Descripción     |
|----------------|--------------------|---------------|-----------------|
| σ <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> ·dy | Tensión Plana | Axil horizontal |

Informe de datos de cálculo

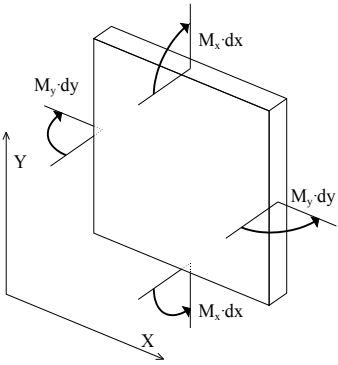
PROYECTO:

ESTRUCTURA:

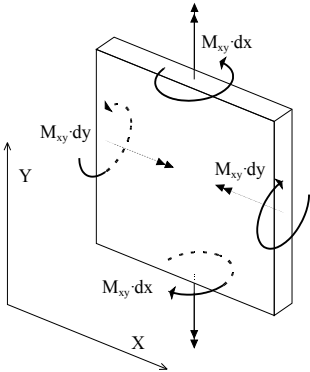
|                                   |                                    |               |                                                         |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------|
| $\sigma_y$                        | $F_y \cdot dx$                     | Tensión Plana | Axil vertical                                           |
| $\tau_{xy}$                       | $T_{xy} \cdot dy, T_{yx} \cdot dx$ | Tensión Plana | Cortante contenido en el plano                          |
| $\int z \cdot \sigma_y \cdot dz$  | $M_x \cdot dx$                     | Flexión       | Momento flector respecto a un eje horizontal            |
| $\int z \cdot \sigma_x \cdot dz$  | $M_y \cdot dy$                     | Flexión       | Momento flector respecto a un eje vertical              |
| $\int z \cdot \tau_{xy} \cdot dz$ | $M_{xy} \cdot dy, M_{yx} \cdot dx$ | Flexión       | Momento Torsor respecto a un eje contenido en el plano. |
| $\int \tau_{xz} \cdot dz$         | $T_{xz} \cdot dy$                  | Flexión       | Cortante horizontal perpendicular al plano              |
| $\int \tau_{yz} \cdot dz$         | $T_{yz} \cdot dx$                  | Flexión       | Cortante vertical perpendicular al plano                |



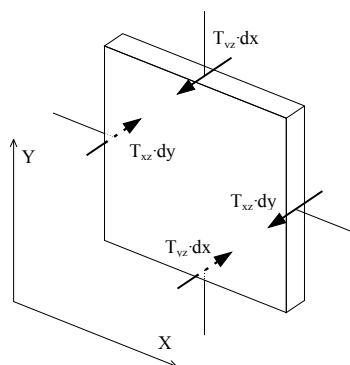
Axiles y cortantes de Tensión Plana.



Momentos Flectores de Flexión de placas.



Momentos Torsores de Flexión de placas.

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

Cortantes de Flexión de placas.

De manera similar se obtienen las tensiones (esfuerzos) que se producen en un trozo de forjado o losa elemental de dimensiones  $dx$ ,  $dy$  respecto al sistema de coordenadas principal del forjado, en las que el eje  $x$  corresponde a la dirección de la armadura longitudinal y el eje  $y$  a la de la armadura transversal.

**Principios fundamentales del cálculo de esfuerzos**

El programa realiza el cálculo de esfuerzos utilizando como método de cálculo el método matricial de la rigidez para los elementos tipo barra y el método de los elementos finitos para los muros resistentes. En el método matricial, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio, a menos que se opte por la opción de indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano o la consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas), y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiales, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

**Teoría de las pequeñas deformaciones: 1º y 2º orden**

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos, ...). Si se realiza un cálculo en 1º orden, implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura. Si se realiza un cálculo en 2º orden, se consideran los esfuerzos originados por las cargas al desplazarse la estructura, siempre dentro de la teoría de las pequeñas deformaciones que implica que las longitudes de los elementos se mantienen constantes.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz, tanto en un cálculo en 1º orden como en 2º orden.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones que sí recogen estos casos, que no son contemplados en Tricalc.

En el cálculo en 2º orden se permiten seleccionar las combinaciones a considerar, por el criterio de máximo desplazamiento y por el criterio de máximo axil, o también es posible la realización del cálculo en 2º orden para todas las combinaciones.

**Linealidad**

Este principio supone que la relación tensión - deformación, y por tanto, la relación carga - deflexión, es constante, tanto en 1º orden como en 2º orden. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

**Superposición**

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

**Equilibrio**

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nodos de la estructura debe ser igual a cero.

**Compatibilidad**

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:****Condiciones de contorno**

Para poder calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. El programa permite definir en cualquier nudo restricciones absolutas (apoyos y empotramientos) o relativas (resortes) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura, así como desplazamientos impuestos (asientos).

**Unicidad de las soluciones**

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tienen un valor único.

**Desplome e imperfecciones iniciales**

Existe la posibilidad de considerar los efectos de las imperfecciones iniciales globales debidas a las desviaciones geométricas de fabricación y de construcción de la estructura. Tanto la Norma **CTE DB SE-A** en su artículo **5.4.1 Imperfecciones geométricas** como el **Eurocódigo 3** en su artículo **5.3.2 Imperfections for global analysis of frames**, citan la necesidad de tener en cuenta estas imperfecciones. Estos valores son los siguientes:

$L/200$  si hay dos soportes y una altura.

$L/400$  si hay 4 o más soportes y 3 o más alturas.

$L/300$  para situaciones intermedias.

Además se definen unos valores de deformación ( $e_0$ ) para las imperfecciones locales debidas a los esfuerzos de compresión sobre los pilares. Estos valores vienen dados por la tabla 5.8 de la norma CTE.

**COMBINACIÓN DE ACCIONES****Normativas**

Las combinaciones de acciones se realizan de acuerdo al Anejo 18 del Código Estructural, que en el caso de Edificación, remite al CTE para la definición de los coeficientes de seguridad de las acciones.

**Combinaciones de acciones según el Código Estructural**

En el programa no existen cargas permanentes de valor no constante ( $G^*$ ), y las sobrecargas ( $Q$ ) se agrupan en las siguientes familias:

- Familia 1  
Sobrecargas alternativas. Corresponden a las hipótesis 1, 2, 7, 8, 9 y 10
- Familia 2  
Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.
- Familia 3  
Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25 y 26 (y a las de signo contrario si se habilita la opción "Sentido  $\pm$ ")  
Carga de nieve. Corresponde a la hipótesis 22.  
Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

**Coeficientes de mayoración**

Se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en el Informe de Datos de Cálculo. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es definible por el usuario (en general, entre 0,8 y 1,0) para la carga permanente y 0,0 para el resto.

**E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias**

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)*

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)*

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

**E.L.U. Situaciones accidentales (extraordinarias en CTE)**

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y 23)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga accidental (Hipótesis 0, de 11 a 20 y 23)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10, 23 y de 11 a 20)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

**E.L.U. Situaciones sísmicas**

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + sismo (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 24)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga sísmica (Hipótesis 0, 5, 6, 24 y de 11 a 20)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 24 y de 11 a 20)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)*

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

**E.L.S. Estados Límite de Servicio**

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)*

*Combinaciones poco probables (características en CTE):*

$$G_k + Q_k$$

*Combinaciones frecuentes:*

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

*Combinaciones cuasi permanentes (casi permanentes en CTE):*

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)*

*Combinaciones poco probables (características en CTE):*

$$G_k + Q_k$$

*Combinaciones frecuentes:*

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

*Combinaciones cuasi permanentes:*

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)*

*Combinaciones poco probables (características en CTE):*

$$G_k + Q_k$$

*Combinaciones frecuentes:*

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

*Combinaciones cuasi permanentes:*

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)*

*Combinaciones poco probables (características en CTE):*

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

*Combinaciones frecuentes:*

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

*Combinaciones poco probables (características en CTE):*

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)*

*Combinaciones poco probables (características en CTE):*

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

*Combinaciones frecuentes:*

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

*Combinaciones cuasi permanentes:*

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)*

*Combinaciones poco probables (características en CTE):*

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

*Combinaciones frecuentes:*

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

*Combinaciones cuasi permanentes:*

$$G_k + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

*Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)*

*Combinaciones poco probables (características en CTE):*

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

*Combinaciones frecuentes:*

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

*Combinaciones cuasi permanentes:*

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

**CÁLCULO DEL ARMADO****Criterios de armado**

Los criterios considerados en el armado siguen las especificaciones del Código Estructural, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de cargas, las disposiciones de armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones. El método de cálculo es el denominado por la Norma como de los "estados límite". Se han efectuado las siguientes comprobaciones:

Véase más información en el Manual de Normativas del programa.

**Consideraciones sobre el armado de secciones**

Para vigas y diagonales se ha considerado un diagrama rectangular de respuesta de las secciones, asimilable al diagrama parábola-rectángulo pero limitando la profundidad de la línea neutra en el caso de flexión simple. Para pilares se ha considerado el diagrama parábola – rectángulo.

**Armadura longitudinal de montaje**

En el armado longitudinal de vigas y diagonales se han dispuesto unas armaduras repartidas en un máximo de dos filas de redondos, estando los redondos separados entre sí según las especificaciones de la Norma: 2 cm. si el diámetro del redondo es menor de 20 mm. y un diámetro si es mayor. No se consideran grupos de barras. En cualquier caso la armadura de montaje de vigas puede ser considerada a los efectos resistentes.

**Informe de datos de cálculo****PROYECTO:****ESTRUCTURA:**

En el armado longitudinal de pilares se han dispuesto unas armaduras repartidas como máximo en una fila de redondos, de igual diámetro, y, opcionalmente, con armadura simétrica en sus cuatro caras para el caso de secciones rectangulares. En el caso de secciones rectangulares, se permite que el diámetro de las esquinas sea mayor que el de las caras. Se considera una excentricidad mínima que es el valor mayor de 20 mm o 1/30 del lado de la sección, en cada uno de los ejes principales de la sección, aunque no de forma simultánea. La armadura se ha determinado considerando un estado de flexión esviada, comprobando que la respuesta real de la sección de hormigón más acero es menor que las diferentes combinaciones de solicitaciones que actúan sobre la sección. La cuantía de la armadura longitudinal de los pilares estará dentro de los límites fijados por la Norma.

**Armadura longitudinal de refuerzo en vigas**

Cuando la respuesta de la sección de hormigón y de la armadura longitudinal de montaje no son suficientes para poder resistir las solicitaciones a las que está sometida la barra o el área de acero es menor que la cuantía mínima a tracción, se han colocado las armaduras de refuerzo correspondientes.

La armadura longitudinal inferior (montaje más refuerzos) se prolonga hasta los pilares con un área igual al menos a 1/3 de la máxima área de acero necesaria por flexión en el vano y, en las áreas donde exista tracción, se coloca al menos la cuantía mínima a tracción especificada por la Norma.

Se limita el máximo momento flector a resistir a  $0,53 \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d$ .

Conforme a las especificaciones de la Norma, y de forma opcional, se reducen las longitudes de anclaje de los refuerzos cuando el área de acero colocada en una sección es mayor que la precisada según el cálculo.

**Armadura transversal**

En el armado transversal de vigas y diagonales se ha considerado el armado mínimo transversal sin contribución del hormigón a la resistencia, que cumplan las condiciones geométricas mínimas del Anejo 19 del Código Estructural y los criterios constructivos especificados por la NCSE. Las separaciones entre estribos varían en función de los cortantes encontrados a lo largo de las barras.

En el armado transversal de pilares se ha considerado el armado mínimo transversal con las mismas condiciones expuestas para las vigas. Se ha calculado una única separación entre cercos para toda la longitud de los pilares, y en el caso de que sean de aplicación los criterios constructivos especificados por la NCSE se calculan tres zonas de estribado diferenciadas.

Siempre se determina que los cercos formen un ángulo de 90° con la directriz de las barras. Así mismo, siempre se considera que las bielas de hormigón forman 45° con la directriz de las barras.

Conforme al Anejo 19 del Código Estructural, y de acuerdo con lo indicado en el LISTADO DE OPCIONES, se comprueba el no agotamiento del hormigón y se calcula el armado transversal necesario para resistir los momentos torsores de vigas y pilares. También se comprueba la resistencia conjunta de los esfuerzos de cortante más torsión y de flexión más torsión.

**Armadura longitudinal de piel**

Aquellas secciones de vigas con canto superior a 100 cm (o a lo indicado en la Opciones de Armado), han sido dotadas de la armadura de piel correspondiente.

**Ménsulas cortas**

Las ménsulas cortas de hormigón armado definidas en la estructura, se arman y comprueban de acuerdo con el Apéndice J del Anejo 19 del Código Estructural.

Se comprueba que sus dimensiones cumplan los rangos de validez de dicha norma. También invalidan aquellas ménsulas que soporten acciones verticales hacia arriba significativas.

Se considera que las acciones sobre la ménsula son siempre desde la cara superior, no contemplándose por tanto, el caso de cargas colgadas.

**Parámetros de cálculo del armado**

Ver LISTADO DE OPCIONES.

**RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

La resistencia al fuego de la estructura se realiza en base a los criterios generales del CTE DB SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación) y los Anejos 20 (para elementos de hormigón armado), 23 (para elementos de acero estructural) y 31 (para elementos mixtos de hormigón y acero) del Código Estructural.

Vea el Informe de COMPROBACIÓN A FUEGO de la estructura para obtener los parámetros de cálculo de la resistencia al fuego utilizados.

**Generalidades**

Un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes:

- Se modifica de forma importante la capacidad mecánica de los elementos estructurales.
- Aparecen acciones indirectas que dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En el programa, de acuerdo con este DB y el Código Estructural, se utilizan únicamente métodos simplificados que sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo / temperatura.

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:  
ESTRUCTURA:

*Con los métodos simplificados indicados en esta memoria no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio. Es decir, con el método simplificado propuesto en este DB, el incendio no supone una modificación de los esfuerzos de diseño sino una reducción de la capacidad resistente, siendo suficiente comprobar que dicha pérdida permite al elemento resistir el tiempo necesario sin que se colapse.*

*Véase el Manual de Normativas para más información.*



3.2. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio. Las exigencias básicas son las siguientes:

3.2.1. SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Compartimentación en sectores de incendio: Cada una de las actuaciones será independiente y formarán dos sectores de incendios, ya que al observar la tabla 1.1 se consederarían de pública concurrencia, pero con capacidad menor a 500 personas.

Superficies construidas:

- Centro de día: 258,92 m² construidos.
  - Dependencias auxiliares: 73,41 m² construidos.
- Total edificación: 332,33 m² construidos.

| Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio <sup>(1) (2)</sup>                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |               |          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|----------|--|
| Elemento                                                                                                                                           | Resistencia al fuego                                                                                                                                                                                                                 |                                                                     |               |          |  |
|                                                                                                                                                    | Plantas bajo rasante                                                                                                                                                                                                                 | Plantas sobre rasante en edificio con <i>altura de evacuación</i> : |               |          |  |
|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                      | h ≤ 15 m                                                            | 15 < h ≤ 28 m | h > 28 m |  |
| Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su <i>uso previsto</i> : <sup>(4)</sup>           |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |               |          |  |
| - Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso                                                                                             | (no se admite)                                                                                                                                                                                                                       | EI 120                                                              | EI 120        | EI 120   |  |
| - Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo                                                                               | EI 120                                                                                                                                                                                                                               | EI 60                                                               | EI 90         | EI 120   |  |
| - Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario                                                                                                    | EI 120 <sup>(5)</sup>                                                                                                                                                                                                                | EI 90                                                               | EI 120        | EI 180   |  |
| - Aparcamiento <sup>(6)</sup>                                                                                                                      | EI 120 <sup>(7)</sup>                                                                                                                                                                                                                | EI 120                                                              | EI 120        | EI 120   |  |
| Puertas de paso entre sectores de incendio                                                                                                         | El t-C5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas. |                                                                     |               |          |  |
| <sup>(1)</sup> Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los <i>sectores de riesgo mínimo</i> , en los que |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |               |          |  |

Las puertas de entrada tanto al CENTRO DE DÍA como al ANEXO AGRÍCOLA, cumplirán EI 60 como mínimo tal y como determina el DBSI.

Condiciones según DB SI para el CENTRO DE DÍA:

- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2.
- Tal condición se cumple en el presente proyecto.
- Si es pública concurrencia, que no exceda de las 500 personas.
- Tal condición se cumple en el presente proyecto.

Locales y zonas de riesgo especial.

Caldera situada en cuarto específico: No constituye una zona de Riesgo Especial, ya que la potencia útil nominal de la caldera es inferior a 70 KW. Tampoco constituye una Sala de Máquinas, ya que según el RITE (RD 1027/2007 de 20 de julio) la suma de las potencias térmicas nominales instaladas de los generadores en el recinto es inferior a 70 KW.

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

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 <i>reacción al fuego</i> de los elementos constructivos                                                                                                                                                                  |                                       |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Situación del elemento                                                                                                                                                                                                                       | Revestimientos <sup>(1)</sup>         |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                              | De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup> | De suelos <sup>(2)</sup>           |
| Zonas ocupables <sup>(4)</sup>                                                                                                                                                                                                               | C-s2,d0                               | E <sub>FL</sub>                    |
| Pasillos y escaleras protegidos                                                                                                                                                                                                              | B-s1,d0                               | C <sub>FL</sub> -S1                |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>                                                                                                                                                                                   | B-s1,d0                               | B <sub>FL</sub> -S1                |
| Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0                               | B <sub>FL</sub> -S2 <sup>(6)</sup> |

Condiciones según DB SI para el ANEXO AGRÍCOLA:

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente.

Tal condición se cumple en el presente proyecto.

3.2.2. SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores entre los dos sectores de incendio presentan una Resistencia al fuego >= EI-120.

Tales condiciones se cumplen en el presente proyecto, ya que casa edificio constituye un único secto.

Riesgo de propagación horizontal:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) entre edificios diferentes y colindantes los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo a formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Tales condiciones se cumplen en el presente proyecto.

Riesgo de propagación vertical:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada

Tales condiciones se cumplen en el presente proyecto.

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. (Apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).

En la ACTUACIÓN A, que es la única que tendrá fachadas como tal, se asegura que la solución constructiva sea la requerida en las fachadas de menos de 10 metros, es decir, D-s3,d0.

Cubiertas

La cubierta tiene una resistencia al fuego igual o superior a EI-60, como mínimo en una franja de 1,00 m. de anchura desde el elemento separador de los sectores.  
Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1). Tales condiciones se cumplen en el

3.2.4 SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cálculo de la ocupación.

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI.

| Recinto o planta | Tipo de uso         | Zona, tipo de actividad              | Superficie    | Ocupación       | Número de personas |
|------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Centro de día    | Docente             | Conjunto de la planta o del edificio | Su: 198,60 m² | 10 (m²/persona) | 20                 |
| Anexo agrícola   | Archivos, almacenes | Archivos, almacenes                  | Su: 60,00 m²  | 40 (m²/persona) | 2                  |

Zonas, tipo de actividad:

**Centro de día (docente).** Es considerado como espacio docente ya que las personas autónomas que disfruten de las instalaciones desarrollarán actividades de aprendizaje y lúdicas. Como no tiene una ocupación de más de 100 personas, cumple con una única salida de emergencia.

**Anexo agrícola (almacén).** No tendrá un cambio de uso ya que seguirá siendo usado como almacén. Como no tiene una ocupación de más de 100 personas, cumple con una única salida de emergencia.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

**Centro de día** La puerta de salida cumplirá lo establecido en el diseño de que la anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m. Los pasillos también serán mayores a 1 m. El artículo 5 “Protección de las escaleras” no se deberá cumplir, ya que as escaleras no serán utilizadas por lo que en este punto no han de ser revisadas por el decreto.

**Anexo agrícola (almacén).** Al no deber existir más de una salida, no es necesario justificarlo.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

**Centro de día**  $A \geq P / 200$  (1)  $\geq 0,80$  m (2), tales condiciones se cumplen en el presente proyecto, ya que la puerta principal de acceso desde el exterior a esta dependencia es de  $A = 1,5$  m. Pasillos y rampas  $A \geq P / 200 \geq 1,00$  m. Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, ya que la superficie excede de 50 m². La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc. Cumple con estas dimensiones normativas.

**Anexo agrícola (almacén).**  $A \geq P / 200$  (1)  $\geq 0,80$  m (2), tales condiciones se cumplen en el presente proyecto, ya que la puerta principal de acceso desde el exterior a esta dependencia es de  $A = 1,5$  m. Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, ya que la superficie excede de 50 m². Cumple con estas dimensiones y normativas.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO EN ZONA GARAJE.

No existe garaje en la presente edificación.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Ninguno de los dos edificio cumple con tener más de 10 m. o una superficie que exceda los 1.500 m², por lo que no es de nuestra competencia este artículo.

### 3.2.4 SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según la tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios, los edificios de pública concurrencia se rigen bajo estos usos y condiciones:

#### **Residencial Público**

|                                                                    |                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bocas de incendio equipadas                                        | Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. <sup>(7)</sup>                |
| Columna seca <sup>(5)</sup>                                        | Si la altura de evacuación excede de 24 m.                                                                                                                                    |
| <i>Sistema de detección y de alarma de incendio</i> <sup>(6)</sup> | Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>                                                                                                     |
| Instalación automática de extinción                                | Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m <sup>2</sup> .                                              |
| Hidrantes exteriores                                               | Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> .<br>Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup> |

Al contar ambas actuaciones con tan pocos metros cuadrados, no sería necesario el uso de medida alguna.

Sin embargo, se cumplirán los siguientes requisitos:

Si bien la Sala de Caldera no constituye un local de riesgo especial (por tener la caldera una potencia útil nominal inferior a 70 KW), se instalará igualmente un extintor. Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores), se señalizan mediante señales con este tamaño: a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m, visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal.

La dependencia auxiliar (Nave almacén), al poseer un uso previsto diferente y subsidiario del principal del edificio debe disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que a continuación se detallan:

Un extintor portátil, uno de eficacia 21A -113B, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde el origen de evacuación. Señalizaran mediante señales de 420 x 420 mm ya que la distancia estará comprendida entre 10 y 20 m.

#### **Condiciones de aproximación y entorno.**

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

#### **Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio:**

Anchura libre: Mayor a 3,50 m.

Altura libre o de gálibo: Mayor a 4,50 m.

Capacidad portante: 20 kN/m<sup>2</sup>.

Anchura libre en tramos curvos: 7,20 m. a partir de una radio de giro mínimo de 5,30 m.

#### **Condiciones de espacio de maniobra junto al edificio:**

Anchura libre: Mayor a 5,00 m.

Altura libre o de galibo: 5,60 m.

Pendiente máxima: 3% < 10%

Resistencia al punzonamiento: 10 toneladas sobre un círculo de diámetro 20 cm.

Separación máxima del vehículo al edificio: parcela libre < 23 m.

Distancia máxima hasta el acceso principal: menor que 30 m.

Condiciones de accesibilidad: Libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, u otros obstáculos.

Tales condiciones se cumplen en el presente proyecto.

**Accesibilidad por fachada.**

Tanto la vivienda como las dependencias auxiliares tienen una altura de evacuación menor de 9 m., disponiendo de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

**3.2.5. SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

Elementos estructurales principales.

Nombre del sector: **ACTUACIÓN A**

**CENTRO DE DÍA**

Uso previsto: Docente

- Planta sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15$  m : resistencia al fuego R60

No existen zonas de riesgo especial.

Tales condiciones se cumplen en el presente proyecto ya que la mampostería soporta esas condiciones de fuego, y el resto de materiales se comprueba que cumplan R60, tanto las placas de cartón yeso como las carpinterías de madera.

Nombre del sector: **ACTUACIÓN B**

**ALMACÉN**

Uso previsto: Dependencias auxiliares

- Planta sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15$  m : resistencia al fuego R60

No existen zonas de riesgo especial.

Tales condiciones se cumplen en el presente proyecto. Las paredes se rebocarán para cumplir con la normativa, y la estructura que se pretende dejar vista, se barnizará con un resistente al fuego R60.

**3.3. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS****3.3.1. SECCIÓN SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**

**ACTUACIÓN A**, **ACTUACIÓN B**

**3.3.1.1. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO**

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

- a) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de  $> 6$  mm.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

**3.3.1.2.1. PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES**

No es necesario disponer de barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, pues en estos casos se trata de una disposición constructiva que hace muy improbable la caída.

En la zona del jardín, posterior, se seguirá cumpliendo la distancia máxima de 1,5 cm. entre baldosas.

**3.3.1.3. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES**

Las carpinterías son practicables y fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior.

**3.3.2. SECCIÓN SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO**

## ACTUACIÓN A, ACTUACIÓN B

### 3.3.2.1 IMPACTO

#### 1.1 Impacto con elementos fijos

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

2 Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

#### 3.3.2.2 IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

1 Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Ambos puntos quedan justificados como se puede comprobar en la lista de planos.

#### 3.3.2.1.3. IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

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.

#### 3.3.2.1.4. IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SUA.

#### 3.3.2.1.5. ATRAPAMIENTO

Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo. No existen elementos de apertura y cierre automáticos. 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.

### **3.3.3. SECCIÓN SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**

#### ACTUACIÓN A

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Se situará en el interior del baño un sistema de llamada acústico para que el personal desde el exterior pueda auxiliar a la per-

sona atrapada. Además, todos los herrajes cumplirán con la norma a UNE-CEN/TR 15894:2011 IN

### **3.3.4. SECCIÓN SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

#### **3.3.4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN**

##### **ACTUACIÓN A, ACTUACIÓN B**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima, medida a nivel del suelo, de 20 lux en zonas exteriores, 100lux en zonas interiores y 50 lux en aparcamientos interiores. El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

#### **3.3.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

##### **ACTUACIÓN A**

Se dispondrá de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores para la dependencia auxiliar. No se exige en la vivienda.

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, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> 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<sub>blanca</sub>, y la luminancia L<sub>color</sub> >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.

### **3.3.5. SECCIÓN SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

##### **ACTUACIÓN A**

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.

#### **3.3.6. SECCIÓN SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

No es de aplicación en la presente vivienda.

#### **3.3.7. SECCIÓN SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

No es de aplicación para esta construcción.

#### **3.3.8. SECCIÓN SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

##### **3.3.8.1. 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  $N_a$ .

En el presente caso  $N_e = 0,01136$  es inferior a  $N_a = 0,000733$ , por lo que no es obligatorio instalar pararrayos, según se justifica a continuación:

Riesgo admisible  $N_a = (5,5 / C2C3C4C5) 10^{-3} = (5,5 / 2,5 \times 1 \times 3 \times 1) 1000 = 0,000733$  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 2 (nº impactos/año, km<sup>2</sup>).

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, 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, es igual 7.573,79 m². El edificio está situado junto a otros o árboles más altos, lo que supone un valor del coeficiente C1 de 0,50 tabla 1,1 de la sección 8 del DB SUA).

La frecuencia esperada de impactos Ne es igual a 0,01136, este valor se ha determinado mediante la expresión:  $Ne = Ng \times Ae \times C1 = 3 \times 7.573,79 \text{ m}^2 \times 0,5 \times 10^{-6}$ . siendo: Ng = 3 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1.) Ae= 7.573,79 m2 (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). C1= 0,5 (coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1).

**3.3.8.2. RIESGO ADMISIBLE**

El edificio tiene Estructura de hormigón y Cubierta mixta de madera y hormigón. El coeficiente C2 (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 3. El coeficiente C3 es igual a 1. El coeficiente C4 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 3. El coeficiente C5 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1. El riesgo admisible, Na es igual a 0,000733, este valor se ha determinado mediante la expresión:  $Na = 5,5 / (C2 \times C3 \times C4 \times C5) 10^{-3}$

La frecuencia esperada de impactos Ne es menor que el riesgo admisible Na. Dentro de estos límites de eficiencia requerida (en el presente caso se está dentro del nivel de protección 2), la instalación de protección contra el rayo es obligatoria, debido a ello se instalará –si no hay ya– un pararrayos.

**3.3.9. SECCIÓN SUA 9: ACCESIBILIDAD**

**3.3.9.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

**ACTUACIÓN C**

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

**Por ello, en el vial de acceso a una de las puertas –la que concierne al comedor– se realizan unas obras para mejorar la accesibilidad al recinto y evitar escalones y rampas pronunciadas.**

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

**Se cumple tal y como aparece en los planos el dibujo de la zona de recepción.**

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización

| Elementos accesibles                                                                                                                            | En zonas de uso privado                       | En zonas de uso público |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
| Entradas al edificio accesibles                                                                                                                 | Cuando existan varias entradas al edificio    | En todo caso            |
| Itinerarios accesibles                                                                                                                          | Cuando existan varios recorridos alternativos | En todo caso            |
| Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)                                                | En todo caso                                  | En todo caso            |
| Servicios higiénicos de uso general                                                                                                             | ---                                           | En todo caso            |
| Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles | ---                                           | En todo caso            |

3.3.9.2. CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

3.4. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HS. SALUBRIDAD

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.

3.4.1. SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas y cubiertas) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos. La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

3.4.1.1. DISEÑO

Al ser una reforma interior tanto en la ACTUACIÓN A como la ACTUACIÓN B, no se modifican ni los muros exteriores ni las soleras de ambos edificios. Como se describe en el apartado de la memoria constructiva, en la ACTUACIÓN A los muros están realizados a través de muros portantes de mampostería de piedra. En la ACTUACIÓN B La edificación tiene una estructura similar al edificio principal; muros de ladrillo hueco de arcilla de 36 cm. de espesor –se supone que hay dos capas a riesgo de no haber realizado ninguna cata- en las fachadas N y S, y de 40,5 cm.

3.4.1.1.1. MUROS

Al ser una rehabilitación integral interior de ambos volúmenes, no se modifican las capas exteriores de los muros.

3.4.1.1.2. SUELOS

En la **ACTUACIÓN A**, la ejecución de la solución del solado se realizará sobre las propias soleras existentes, tanto de la vivienda original como de la ampliación, por lo que la impermeabilidad del terreno está asegurada.  
La solución de suelo es la siguiente:

- hormigón de limpieza o solera de mortero
- lámina impermeabilizante+ lámina anti radón
- lámina geotextil
- solera de hormigón
- XPS alta densidad
- Sistema suelo radiante
- sistema pavimento (terrazo para las zonas húmedas y linóleo para el resto).

En la **ACTUACIÓN B**, se ejecutará una solución de hormigón pulido.

- hormigón de limpieza o solera de mortero
- lámina impermeabilizante+ lámina anti radón
- lámina geotextil
- solera de hormigón pulido

**3.4.1.1.3. FACHADAS**

**A. GRADO DE IMPERMEABILIDAD**

En la siguiente tabla obtenemos el grado de impermeabilidad mínimo exigido en las fachadas, en función de los siguientes parámetros:

| Localidad           | Zona Pluviométrica | Zona eólica | Altura del edificio | Clase del entorno del edificio | Grado de exposición al viento | Grado de impermeabilidad mínimo |
|---------------------|--------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Basaburua (Navarra) | II                 | C           | < 15m               | E0                             | V3                            | 4                               |

Como la intervención no modifica la fachada se entiende que no es necesario ningún elemento protector.

**3.4.1.1.3.C.6. 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 (lo que no es el caso en el presente proyecto) se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

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.

**3.4.1.1.4. CUBIERTAS**

No se interviene en ellas.

3.4.2. SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

3.4.2.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

ACTUACIÓN A

IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios  
IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas

IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona.

| Categoría | dm³/s por persona |
|-----------|-------------------|
| IDA 1     | 20                |
| IDA 2     | 12,5              |
| IDA 3     | 8                 |
| IDA 4     | 5                 |

En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

3.4.2.2. DISEÑO

3.4.2.2.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

El centro de día dispondrá de un sistema general de ventilación híbrido. Para garantizar la circulación del aire desde los locales secos a los húmedos se ejecutará la obra según estos criterios:

- La jubiloteca, la promoción de autonomía, en el espacio del centro rural de día A, en el espacio del centro rural de día B y el comedor dispondrán de aberturas de admisión.
- Los aseos y la cocina dispondrán de aberturas de extracción.
- Las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción dispondrán de aberturas de paso. Las carpinterías exteriores tendrán aberturas de admisión mediante aperturas fijas de la carpintería, las cuales comunican directamente con el 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 se dispondrá 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. Ese conducto podrá ser compartido por otros extractores, pero cada uno de éstos estará dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

3.4.3.2.2. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS

A. ABERTURAS Y BOCAS DE VENTILACIÓN

Las aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior 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.

Las bocas de expulsión dispondrán de malla antipájaros u otros elementos similares y se situarán separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual.

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión se ubica en la fachada.

## B. 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.

## C. CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN HÍBRIDA

Cada conducto de extracción dispondrá en la boca de expulsión de un aspirador híbrido. Los conductos serán verticales.

## D. 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 admisión.

### 3.4.3.3. DIMENSIONADO

#### 3.4.3.3.1. ABERTURAS DE VENTILACIÓN

##### Local: **Cocina**

Cocina: 4 x qv

Abertura de extracción

qv (l/s): 50

Área efectiva total según HS3 (cm²): 200

Área efectiva total del proyecto (cm²): 200

Abertura de paso: 400

##### Local: **Baño**

baño: 4 x qv

Abertura de extracción

qv (l/s): 12,5

Área efectiva total según HS3 (cm²): 50

Área efectiva total del proyecto (cm²): 50

Abertura de paso: 100

##### Local: **Jubiloteca**

jubiloteca: 4 x qv

Abertura de admisión

qv (l/s): 12,5

Área efectiva total según HS3 (cm²): 50

Área efectiva total del proyecto (cm²): 50

Abertura de paso: 100

##### Local: **Promoción de la autonomía**

jubiloteca: 4 x qv

Abertura de admisión

qv (l/s): 12,5

Área efectiva total según HS3 (cm²): 50

Área efectiva total del proyecto (cm²): 50

Abertura de paso: 100

Local: **Espacio del centro rural de día A**  
espacio del centro rural de día A: 4 x qv  
Abertura de admisión  
qv (l/s): 12,5  
Área efectiva total según HS3 (cm²): 50  
Área efectiva total del proyecto (cm²): 50  
Abertura de paso: 100

Local: **Espacio del centro rural de día B**  
espacio del centro rural de día B: 4 x qv  
Abertura de admisión  
qv (l/s): 12,5  
Área efectiva total según HS3 (cm²): 50  
Área efectiva total del proyecto (cm²): 50  
Abertura de paso: 100

Local: **Comedor**  
comedor: 4 x qv  
Abertura de admisión  
qv (l/s): 12,5  
Área efectiva total según HS3 (cm²): 50  
Área efectiva total del proyecto (cm²): 50  
Abertura de paso: 100

A pesar de ser estas las secciones de los conductos, se tomarán como mínimas y se disponen otras secciones en los planos para adaptarlos a secciones normativas.

3.4.3.3.2. VENTANAS Y PUERTAS EXTERIORES

ACTUACIÓN A

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local debe ser como mínimo 1/20 de la superficie útil del mismo según HS-3.

Local: **Jubiloteca**

Superficie ÚTIL del local (m²): 24,31  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 1,21  
Superficie total practicable de las ventanas (V01) y puertas exteriores de proyecto (m²): 1,69

Local: **Promoción de la autonomía**

Superficie ÚTIL del local (m²): 23,37  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 1,16  
Superficie total practicable de las ventanas (V07) y puertas exteriores de proyecto (PE05) (m²): 4,47

Local: **Espacio del centro rural de día A**

Superficie ÚTIL del local (m²): 13,13  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 0,66  
Superficie total practicable de las ventanas (V02) y puertas exteriores de proyecto (m²): 1,47

Local: **Espacio del centro rural de día B**

Superficie ÚTIL del local (m²): 25,36  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 1,27  
Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (PE06) (m²): 7,29

Local: **Comedor**

Superficie ÚTIL del local (m²): 35,95  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 1,76  
Superficie total practicable de las ventanas (V03) y puertas exteriores de proyecto (PE02 y PE07) (m²): 9,35

Local: **Recepción**

Superficie ÚTIL del local (m²): 4,04  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 0,81  
Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (PE01) (m²): 3,015

Local: **Cocina**

Superficie ÚTIL del local (m²): 10,35  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 0,52  
Superficie total practicable de las ventanas (V04) y puertas exteriores de proyecto (m²): 1,07

Local: **Baño**

Superficie ÚTIL del local (m²): 12,08  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 0,60  
Superficie total practicable de las ventanas (V05) y puertas exteriores de proyecto (m²): 1,31

Local: **Lavandería**

Superficie ÚTIL del local (m²): 3,27  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 0,17  
Superficie total practicable de las ventanas (V06) y puertas exteriores de proyecto (m²): 0,64

Local: **Espacio de instalaciones**

Superficie ÚTIL del local (m²): 2,51  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 0,12  
Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (PE04) (m²): 2,34

ACTUACIÓN B

Local: **Anexo agrícola**

Superficie ÚTIL del local (m²): 60,00  
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m2): 3  
Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (PE08) (m²): 6,3

3.4.3.3.3. VENTANAS Y PUERTAS INTERIORES

Para conocer el paso de ventilación que hay entre las diferentes salas, se

Local: **Jubiloteca**

Puertas interiores

PI01 (m2): 2,1  
PI14 (m2): 11,35

Local: **Promoción de la autonomía**

Puertas interiores

PI02 (m2): 2,1

Local: **Conexión exterior**

Puertas interiores

PI03 (m2): 2,1

Local: **Baños**

Puertas interiores

PI05 (m2): 2,1

Local: **Espacio de centro rural A**

Puertas interiores

PI13 (m2): 2,76

Local: **Espacio de centro rural B**

Puertas interiores

PI11 (m2): Revisar medidas tras cálculo de estructuristas

PI12 (m2): 11,71

Local: **Cocina**

Puertas interiores

PI08 (m2): 2,10

Local: **Sala de instalaciones**

Puertas interiores

PI10 (m2): 1,89

Local: **Almacén**

Puertas interiores

PI0 (m2): 2,10

Local: **Comedor**

Puertas interiores

PI15 (m2): Revisar medidas tras cálculo de estructuristas

3.4.3.4. 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.

3.4.3. SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

3.4.3.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

3.4.3.1.1. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

A. CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

B. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.1 del DB-HS4, así como en cualquier otro que resulte necesario. Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

C. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1 del DB HS4, tal y como se han calculado los caudales en la memoria constructiva.

En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa. La temperatura de ACS en los puntos de consumo estará comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

3.4.3.1.2. AHORRO DE AGUA

Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

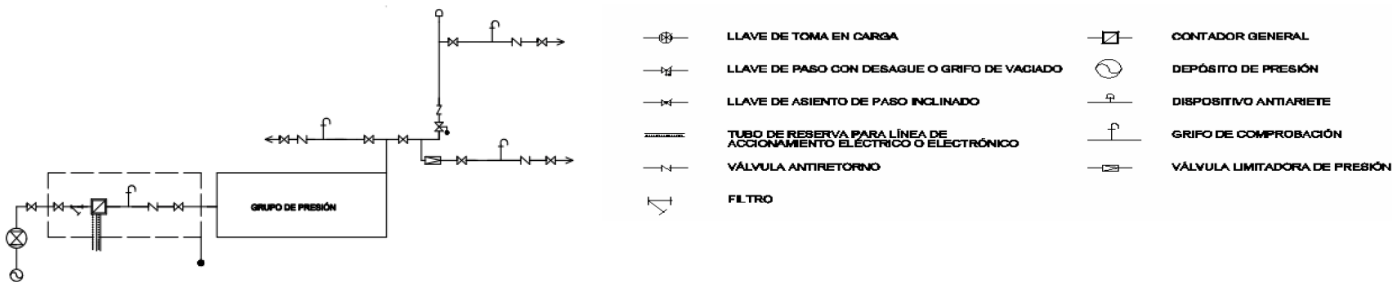
3.4.3.2. DISEÑO

La contabilización del suministro de agua es única.

3.4.3.2.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema general de la instalaciones el siguiente:

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.



### 3.4.3.2.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

#### A. RED DE AGUA FRÍA

##### 3.4.3.2.2.A.1. ACOMETIDA

La acometida dispone de los elementos siguientes:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería proveniente de pozo de suministro.
- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- c) una llave de corte.

##### 3.4.3.2.2.A.2. INSTALACIONES PARTICULARES

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente
- c) ramales de enlace;
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

#### B. .INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

##### 3.4.3.2.2.B.1. DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO)

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 la lavadora y el lavavajillas, se dispondrán sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se tomarán las precauciones siguientes: a) en las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción; b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado. El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

##### 3.4.3.2.2.B.2. REGULACIÓN Y CONTROL

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

##### 3.4.3.2.3. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

#### A. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación serán tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella. Tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2 HS4:

La instalación no se empalmará directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

Tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2 HS4: No se establecen uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

#### B. PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA

Los rociadores de ducha manual tendrán incorporado un dispositivo antirretorno.

#### C. CONEXIÓN DE CALDERAS

Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito y no se empalmarán directamente a la red pública de distribución.

3.4.3.2.4. SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y discurrirá siempre separada de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías (Agua fría y ACS) estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías irán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Se guardará al menos una distancia de 3 cm entre las conducciones de agua y las de gas.

3.4.3.2.5. SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo. En esa instalación las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

3.4.3.3. DIMENSIONADO

3.4.3.3.1. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El dimensionado de las redes de distribución se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.2 del HS4.

3.4.3.3.2. DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE.

El dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.3 del HS4.

| Tabla 4.2 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) |
| Lavamanos                                                  | ½                                    | 12                            |
| Lavabo, bidé                                               | ½                                    | 12                            |
| Ducha                                                      | ½                                    | 12                            |
| Bañera <1,40 m                                             | ¾                                    | 20                            |
| Bañera >1,40 m                                             | ¾                                    | 20                            |
| Inodoro con cisterna                                       | ½                                    | 12                            |
| Inodoro con fluxor                                         | 1- 1 ½                               | 25-40                         |
| Urinario con grifo temporizado                             | ½                                    | 12                            |
| Urinario con cisterna                                      | ½                                    | 12                            |
| Fregadero doméstico                                        | ½                                    | 12                            |
| Fregadero industrial                                       | ¾                                    | 20                            |
| Lavavajillas doméstico                                     | ½ (rosca a ¾)                        | 12                            |
| Lavavajillas industrial                                    | ¾                                    | 20                            |
| Lavadora doméstica                                         | ¾                                    | 20                            |
| Lavadora industrial                                        | 1                                    | 25                            |
| Vertedero                                                  | ¾                                    | 20                            |

El dimensionado de estos elementos está especificado de manera más pormenorizada en la memoria constructiva.

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

3.4.3.3.3. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS  
El dimensionado de las redes de ACS se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.4 del HS4.

3.4.3.3.4. DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN  
El dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.5 del HS4.

El dimensionado de estos elementos está especificado de manera más pormenorizada en la memoria constructiva.

3.4.4. EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS  
Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3.4.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL  
Objeto: Evacuación de aguas residuales domésticas.  
Características de la evacuación: fosa séptica prefabricada.  
Cotas: Cota de fosa séptica < cota de evacuación.

3.4.4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS COMPONENTES

3.4.4.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO

1.3 Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general situada en la acera de la calle exterior, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

CENTRO DE DÍA

BAÑO (2 lavabos, 2 inodoros con cisterna y 1 ducha)  
COCINA (1 fregadero, 1 lavavajillas y 1 lavadora)

ANEXO AGRÍCOLA

2 grifos

### 3.4.4.2.2. CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN

Los colectores del edificio desaguan, preferentemente por gravedad, en la arqueta, a través de la correspondiente acometida.

### 3.4.4.2.3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

No se proyectan canalones en la presente edificación.

### A. SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se disponen subsistemas de ventilación en las redes de aguas residuales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria. La actuación es planta baja, la longitud de los ramales es inferior a 5m. y la bajante está sobredimensionada considerándose suficiente un sistema de ventilación primario.

#### 3.4.4.2.3.A.1. SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN PRIMARIA

Las bajantes de aguas residuales se anexarán a la instalación existente.

### 3.4.4.2.4. PARTES DE LA RED DE EVACUACIÓN

#### Desagües y derivaciones

**Material:** PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

**Sifón individual:** En cada aparato

**Bote sifónico:** Plano registrable en aseos.

#### Bajantes fecales

**Material:** PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

**Situación:** No registrables.

#### Colectores

**Material:** PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

#### Arquetas

**Material:** Ladrillo

#### Registros

**En Bajantes:** Por la parte alta de la ventilación primaria en la cubierta.

**En colectores colgados:** Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45°.

En colectores enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

**En el interior de cuarto húmedo:** Registro de botes sifónicos por la parte superior.

El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

**Ventilación:** Sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de aguas residuales al menos 1,30 m. por encima de la cubierta del edificio.

3.4.4.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES  
3.4.4.3.1. DESAGÜES Y DERIVACIONES

Derivaciones individuales

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de apartamento (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tabla 4.1 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          |
| Inodoro                                         | Con cisterna                      | 4           | 100                                                | 100         |
|                                                 | Con fluxómetro                    | 8           | 100                                                | 100         |
| Urinario                                        | Pedestal                          | -           | -                                                  | 50          |
|                                                 | Suspendido                        | -           | -                                                  | 40          |
|                                                 | En batería                        | -           | -                                                  | -           |
| Fregadero                                       | De cocina                         | 3           | 40                                                 | 50          |
|                                                 | De laboratorio, restaurante, etc. | -           | -                                                  | 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 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.  
Para el cálculo de las Uds. de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 4.2, DB HS 5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

| Diámetro del desagüe (mm) | Unidades de desagüe UD |
|---------------------------|------------------------|
| 32                        | 1                      |
| 40                        | 2                      |
| 50                        | 3                      |
| 60                        | 4                      |
| 80                        | 5                      |
| 100                       | 6                      |

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos se instalarán únicamente en el supuesto de no existir sifones individuales en los diversos aparatos sanitarios y electrodomésticos, y serán de 110 mm. para 3 entradas y de 125 mm. para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Máximo número de UD |       |       | Diámetro (mm) |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Pendiente           |       |       |               |
| 1 %                 | 2 %   | 4 %   |               |
| -                   | 1     | 1     | 32            |
| -                   | 2     | 3     | 40            |
| -                   | 6     | 8     | 50            |
| -                   | 11    | 14    | 63            |
| -                   | 21    | 28    | 75            |
| 47                  | 60    | 75    | 90            |
| 123                 | 151   | 181   | 110           |
| 180                 | 234   | 280   | 125           |
| 438                 | 582   | 800   | 160           |
| 870                 | 1.150 | 1.680 | 200           |

3.4.4.3.2. COLECTORES

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

| Máximo número de UD |        |        | Diámetro (mm) |
|---------------------|--------|--------|---------------|
| Pendiente           |        |        |               |
| 1 %                 | 2 %    | 4 %    |               |
| -                   | 20     | 25     | 50            |
| -                   | 24     | 29     | 63            |
| -                   | 38     | 57     | 75            |
| 96                  | 130    | 160    | 90            |
| 264                 | 321    | 382    | 110           |
| 390                 | 480    | 580    | 125           |
| 880                 | 1.056  | 1.300  | 160           |
| 1.600               | 1.920  | 2.300  | 200           |
| 2.900               | 3.500  | 4.200  | 250           |
| 5.710               | 6.920  | 8.290  | 315           |
| 8.300               | 10.000 | 12.000 | 350           |

3.4.4.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

No se proponen canalones ni bajantes en la presente edificación.

3.4.4.5. DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

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. Se cumplen las restantes condiciones de dimensionado del apartado 4.6.1.

REVISAR CON LO DE MAÑANA DEL COAVN VENTILACIÓN

3.4.5. SECCIÓN HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

Ámbito de aplicación

En obras de reforma, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

Caracterización y cuantificación de la exigencia

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/m3.

Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

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:

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.

Tal y como se describe en la solución constructiva de los suelos en las actuaciones A y B, se colocará una capa anti radon al inicio de la solución constructiva .

Apéndice B Clasificación de municipios en función del potencial de radón

| Nombre CCAA                | Nombre PROVINCIAS | Municipios ZONA I | Municipios ZONA II |
|----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Comunidad Foral de Navarra | Navarra           | Basaburua         |                    |

## 3.5. JUSTIFICACIÓN DEL DB-DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Ahorro de energía”.

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

Exigencia básica HE 0: Limitación de consumo energético

Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

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

### 3.5.1. HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

#### Ambitos de aplicación

Reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

### 3.5.4. HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### 3.5.4.1 Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con:

- renovación o ampliación de una parte de la instalación
- cambio de uso característico del edificio.
- cambios de actividad en una zona del edificio.

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DBHE- 3. El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control.

El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el centro.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                                                 |                      |                    |         |
|-------------------------------------------------|----------------------|--------------------|---------|
| Nombre del edificio                             | SASTURAIN ETXEA      |                    |         |
| Dirección                                       | CALLE LA ASUNCIÓN 20 |                    |         |
| Municipio                                       | Basaburua            | Código postal      | 31866   |
| Provincia                                       | Navarra              | Comunidad Autónoma | Navarra |
| Zona climática                                  | E1                   | Año construcción   | 1934    |
| Normativa vigente (construcción/rehabilitación) | 2009                 |                    |         |
| Referencia/s catastral/es                       | 310000000001589224FY |                    |         |

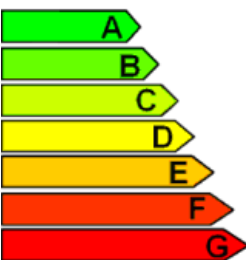
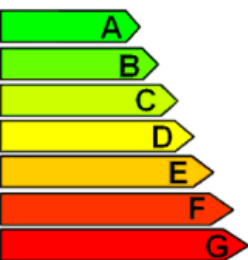
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente                                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input checked="" type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input checked="" type="checkbox"/> Vivienda individual | <input type="checkbox"/> Terciario<br><input type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                                                |                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Nombre y apellidos                                                       | JUAN JAIME GUTIÉRREZ ARMENDARIZ-ITZIAR<br>MOLINERO MIRANDA, SC | NIF/NIE            | J70647672  |
| Razón social                                                             | ARQUITECTOS                                                    | NIF                | J70647672  |
| Domicilio                                                                | C/ HUERTAS DE LA VILLA 7, 3A                                   |                    |            |
| Municipio                                                                | Bilbao                                                         | Código Postal      | 48007      |
| Provincia                                                                | Vizcaya                                                        | Comunidad Autónoma | País Vasco |
| E-mail:                                                                  | info@ama-office.eu                                             | Teléfono           | 697667752  |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Arquitecto                                                     |                    |            |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CERMA V_5.11                                                   |                    |            |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE<br>[kWh/m²·año]                            |                                                                                     |        | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO<br>[kgCO₂/m²·año]                                    |                                                                                       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |  | 212,99 |  |  | 45,10 |

El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:13/07/2024

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.  
Anexo II. Calificación energética del edificio.  
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.  
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Itziar Molinero Miranda nºCOAVN 791350  
Jaime Gutiérrez Armendariz nºCOAVN 145628

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERIFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Superficie habitable [m²] | 245,9 |
|---------------------------|-------|

| Imagen del edificio                                                               |  | Plano de situación                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre                           | Tipo                  | Superficie [m²] | Transmitancia [W/ m²·K] | Modo de obtención            |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|
| Techo existente edificio         | Cubierta a buhardilla | 152,6           | 0,43                    | En función de su composición |
| Techo existente edificio derecha | Cubierta a buhardilla | 51,3            | 2,3474                  | En función de su composición |
| Fachada mampostería              | Muro Exterior         | 146,3           | 1,73                    | En función de su composición |
| Fachada ladrillo                 | Muro Exterior         | 67,5            | 1,35                    | En función de su composición |
| Suelo 1                          | Suelo al terreno      | 152,6           | 1,39                    | En función de su composición |
| Suelo 2                          | Suelo al terreno      | 51,3            | 1,93                    | En función de su composición |

Huecos y lucernarios

| Nombre  | Tipo                | Superficie [m²] | Transmitancia [W/ m²·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar | Permeabilidad (m³/h·m²) |
|---------|---------------------|-----------------|-------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Grupo 1 | VentanasMonolíticos | 1,6983          | 5,70                    | 0,78         | Función de su composición        | Definido por usuario            | 146                     |
| Grupo 2 | Puertas             | 3,0618          | 5,45                    | 0,77         | Definido por usuario             | Definido por usuario            | 185                     |
| Grupo 3 | VentanasMonolíticos | 1,4694          | 5,70                    | 0,78         | Función de su composición        | Definido por usuario            | 146                     |
| Grupo 4 | Puertas             | 7,2851          | 5,78                    | 0,78         | Definido por usuario             | Definido por usuario            | 185                     |
| Grupo 5 | Puertas             | 5,688           | 5,80                    | 0,78         | Definido por usuario             | Definido por usuario            | 185                     |
| Grupo 6 | VentanasMonolíticos | 1,5808          | 5,70                    | 0,78         | Función de su composición        | Definido por usuario            | 146                     |
| Grupo 7 | VentanasMonolíticos | 1,4729          | 5,70                    | 0,78         | Función de su composición        | Definido por usuario            | 146                     |
| Grupo 8 | VentanasMonolíticos | 1,3137          | 5,70                    | 0,78         | Función de su composición        | Definido por usuario            | 146                     |
| Grupo 9 | VentanasMonolíticos | 1,275           | 5,70                    | 0,78         | Función de su                    | Definido por                    | 146                     |

|          |                     |        |      |      |                           |                      |     |
|----------|---------------------|--------|------|------|---------------------------|----------------------|-----|
| Grupo 9  | VentanasMonolíticos | 1,273  | 5,70 | 0,78 | composición               | usuario              | 146 |
| Grupo 10 | VentanasMonolíticos | 1,224  | 5,70 | 0,78 | Función de su composición | Definido por usuario | 146 |
| Grupo 11 | VentanasMonolíticos | 1,1704 | 5,70 | 0,78 | Función de su composición | Definido por usuario | 146 |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre              | Tipo            | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional(%) | Energía    | Modo de obtención |
|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|------------|-------------------|
| Sistema sustitución | Rend. constante | -                     | 95                        | GasNatural | Por defecto       |
| TOTALES             |                 | -                     |                           |            |                   |

Generadores de refrigeración

| Nombre              | Tipo            | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional(%) | Energía      | Modo de obtención |
|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|--------------|-------------------|
| Sistema sustitución | Rend. constante | -                     | 360                       | Electricidad | Por defecto       |
| TOTALES             |                 | -                     |                           |              |                   |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día) | 42 |
|-------------------------------------------|----|

| Nombre | Tipo            | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional(%) | Tipo de energía | Modo de obtención    |
|--------|-----------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| ACS    | (1x) Calentador | 10                    | 103,56                    | GasNatural      | Definido por usuario |

4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

| Nombre                | Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%] |               |      | Demanda de ACS cubierta [%] |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|------|-----------------------------|
|                       | Calefacción                                                             | Refrigeración | ACS  |                             |
| Sistema solar térmico | 0,00                                                                    | 0,00          | 0,00 | 0,00                        |
| Caldera de biomasa    | 0,00                                                                    | 0,00          | 0,00 | 0,00                        |
| Medio ambiente BdC    | 0,00                                                                    | 0,00          | 0,00 | 0,00                        |
| TOTAL                 | 0,00                                                                    | 0,00          | 0,00 | 0,00                        |

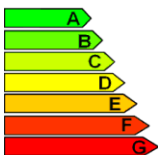
Eléctrica

| Nombre              | Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año] |
|---------------------|------------------------------------------------------|
| Fotovoltaica insitu | 0,00                                                 |
| TOTAL               | 0,00                                                 |

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |             |
|----------------|----|-----|-------------|
| Zona climática | E1 | Uso | Residencial |
|----------------|----|-----|-------------|

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

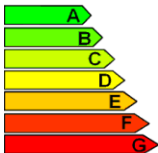
| INDICADOR GLOBAL                                                                  |                                                                                   |       | INDICADORES PARCIALES                                                    |   |                                                           |                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|  |  | 45,10 | CALEFACCIÓN                                                              |   | ACS                                                       |                                                                     |
|                                                                                   |                                                                                   |       | Emisiones calefacción<br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]        | E | Emisiones ACS<br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] | A                                                                   |
|                                                                                   |                                                                                   |       | 44,22                                                                    |   | 0,87                                                      |                                                                     |
|                                                                                   |                                                                                   |       | REFRIGERACIÓN                                                            |   | ILUMINACIÓN                                               |                                                                     |
|                                                                                   |                                                                                   |       | Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup> |   |                                                           | Emisiones refrigeración<br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] |
| 0,01                                                                              |                                                                                   |       |                                                                          |   |                                                           |                                                                     |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

|                                                  | kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año | kgCO <sub>2</sub> /año |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico  | 0,01                                   | 2,75                   |
| Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles | 45,09                                  | 11088,00               |

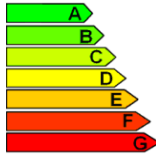
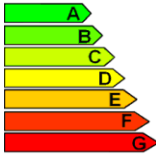
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL                                                                    |                                                                                     |        | INDICADORES PARCIALES                                                       |   |                                     |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------------------------|
|  |  | 212,99 | CALEFACCIÓN                                                                 |   | ACS                                 |                                              |
|                                                                                     |                                                                                     |        | Energía primaria calefacción<br>[kWh/m²año]                                 | E | Energía primaria ACS<br>[kWh/m²año] | A                                            |
|                                                                                     |                                                                                     |        | 208,83                                                                      |   | 4,09                                |                                              |
|                                                                                     |                                                                                     |        | REFRIGERACIÓN                                                               |   | ILUMINACIÓN                         |                                              |
|                                                                                     |                                                                                     |        | Consumo global de energía primaria no renovable<br>[kWh/m²año] <sup>1</sup> |   |                                     | Energía primaria<br>refrigeración[kWh/m²año] |
| 0,07                                                                                |                                                                                     |        |                                                                             |   |                                     |                                              |

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN                                                              |                                                                                     |        | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN                                                             |                                                                                       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  |  | 166,72 |  |  | 0,09 |
| Demanda global de calefacción [kWh/m²·año]                                          |                                                                                     |        | Demanda global de refrigeración [kWh/m²·año]                                         |                                                                                       |      |

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO IV  
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                            |                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | Visita1. Fecha: |
|                                                            |                 |
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador |                 |
|                                                            |                 |
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador |                 |
|                                                            |                 |

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                                                 |                      |                    |         |
|-------------------------------------------------|----------------------|--------------------|---------|
| Nombre del edificio                             | SASTURAIN ETXEA      |                    |         |
| Dirección                                       | CALLE LA ASUNCIÓN 20 |                    |         |
| Municipio                                       | Basaburua            | Código postal      | 31866   |
| Provincia                                       | Navarra              | Comunidad Autónoma | Navarra |
| Zona climática                                  | E1                   | Año construcción   | 1934    |
| Normativa vigente (construcción/rehabilitación) | 2009                 |                    |         |
| Referencia/s catastral/es                       | 310000000001589224FY |                    |         |

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente                                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input checked="" type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input checked="" type="checkbox"/> Vivienda individual | <input type="checkbox"/> Terciario<br><input type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                                                |                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Nombre y apellidos                                                       | JUAN JAIME GUTIÉRREZ ARMENDARIZ-ITZIAR<br>MOLINERO MIRANDA, SC | NIF/NIE            | J70647672  |
| Razón social                                                             | ARQUITECTOS                                                    | NIF                | J70647672  |
| Domicilio                                                                | C/ HUERTAS DE LA VILLA 7, 3A                                   |                    |            |
| Municipio                                                                | Bilbao                                                         | Código Postal      | 48007      |
| Provincia                                                                | Vizcaya                                                        | Comunidad Autónoma | País Vasco |
| E-mail:                                                                  | info@ama-office.eu                                             | Teléfono           | 697667752  |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Arquitecto                                                     |                    |            |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CERMA V_5.11                                                   |                    |            |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE<br>[kWh/m²·año] |          |        | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO<br>[kgCO <sub>2</sub> /m²·año] |          |       |
|----------------------------------------------------------|----------|--------|----------------------------------------------------------------|----------|-------|
|                                                          | <b>D</b> | 127,59 |                                                                | <b>D</b> | 25,88 |

El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:13/07/2024

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.  
Anexo II. Calificación energética del edificio.  
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.  
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Itziar Molinero Miranda nºCOAVN 791350  
Jaime Gutiérrez Armendariz nºCOAVN 791350

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERIFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Superficie habitable [m²] | 245,9 |
|---------------------------|-------|

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Imagen del edificio                                                               | Plano de situación                                                                 |
|  |  |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre                                     | Tipo                  | Superficie [m²] | Transmitancia [W/ m²·K] | Modo de obtención            |
|--------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|
| Techo existente edificio REFORMADO         | Cubierta a buhardilla | 152,6           | 0,26                    | En función de su composición |
| Techo existente edificio derecha REFORMADO | Cubierta a buhardilla | 51,3            | 0,67935                 | En función de su composición |
| Fachada mampostería REFORMADA aislado(D)   | Muro Exterior         | 146,3           | 1,59                    | En función de su composición |
| Fachada ladrillo REFORMADO aislad(D)       | Muro Exterior         | 67,5            | 0,68964                 | En función de su composición |
| Suelo 1 REFORMADO                          | Suelo al terreno      | 152,6           | 0,29                    | En función de su composición |
| Suelo 2 REFORMADO                          | Suelo al terreno      | 51,3            | 0,29                    | En función de su composición |

Huecos y lucernarios

| Nombre  | Tipo                           | Superficie [m²] | Transmitancia [W/ m²·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar | Permeabilidad (m³/h·m²) |
|---------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Grupo 1 | VentanasDob.bajo emisivo <0.03 | 1,6983          | 1,72                    | 0,64         | Función de su composición        |                                 | 50                      |
| Grupo 2 | Puertas                        | 3,0618          | 1,63                    | 0,64         | Función de su composición        |                                 | 50                      |
| Grupo 3 | VentanasDob.bajo emisivo <0.03 | 1,4694          | 1,74                    | 0,64         | Función de su composición        |                                 | 50                      |
| Grupo 4 | Puertas                        | 7,2851          | 1,57                    | 0,64         | Función de su composición        |                                 | 113                     |
| Grupo 5 | Puertas                        | 5,424           | 1,58                    | 0,64         | Función de su composición        |                                 | 113                     |
| Grupo 6 | VentanasDob.bajo emisivo <0.03 | 1,5808          | 1,73                    | 0,64         | Función de su composición        |                                 | 50                      |
| Grupo 7 | Puertas                        | 2,3381          | 1,66                    | 0,64         | Función de su composición        |                                 | 50                      |
| Grupo 8 | VentanasDob.bajo emisivo <0.03 | 1,1704          | 1,78                    | 0,64         | Función de su composición        |                                 | 50                      |
| Grupo 9 | VentanasDob.bajo               | 1,0668          | 1,78                    | 0,64         | Función de su                    |                                 | 50                      |

|          |                               |        |      |      |                           |    |
|----------|-------------------------------|--------|------|------|---------------------------|----|
| Grupo 9  | emisor <0.03                  | 1,0000 | 1,70 | 0,64 | composición               | 50 |
| Grupo 10 | Puertas                       | 2,3424 | 1,91 | 0,65 | Función de su composición | 50 |
| Grupo 11 | VentanasDob.bajo emisor <0.03 | 1,3137 | 1,75 | 0,64 | Función de su composición | 50 |
| Grupo 12 | Puertas                       | 1      | 1,69 | 0,64 | Función de su composición | 50 |
| Grupo 13 | VentanasDob.bajo emisor <0.03 | 0,795  | 1,87 | 0,64 | Función de su composición | 50 |
| Grupo 14 | Puertas                       | 3,3132 | 1,62 | 0,64 | Función de su composición | 50 |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre              | Tipo              | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional(%) | Energía      | Modo de obtención    |
|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------|--------------|----------------------|
| ACS+Calefaccion     | (1x) BC aire-agua | 15,85                 | 119,8                     | Electricidad | Definido por usuario |
| ACS+Calefaccion     | (1x) Caldera      | 16                    | 98,05                     | GasNatural   | Definido por usuario |
| Sistema sustitución | Rend. constante   | -                     | 95                        | GasNatural   | Por defecto          |
| TOTALES             |                   | 31,85                 |                           |              |                      |

Generadores de refrigeración

| Nombre              | Tipo            | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional(%) | Energía      | Modo de obtención |
|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|--------------|-------------------|
| Sistema sustitución | Rend. constante | -                     | 360                       | Electricidad | Por defecto       |
| TOTALES             |                 | -                     |                           |              |                   |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Demanda diaria de ACS a 60ºC (litros/día) | 42 |
|-------------------------------------------|----|

| Nombre          | Tipo              | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional(%) | Tipo de energía | Modo de obtención    |
|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| ACS+Calefaccion | (1x) BC aire-agua | 15,85                 | 119,76                    | Electricidad    | Definido por usuario |
| ACS+Calefaccion | (1x) Caldera      | 16                    | 98,504                    | GasNatural      | Definido por usuario |

4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

| Nombre                | Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%] |               |       | Demanda de ACS cubierta [%] |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-----------------------------|
|                       | Calefacción                                                             | Refrigeración | ACS   |                             |
| Sistema solar térmico | 0,00                                                                    | 0,00          | 0,00  | 0,00                        |
| Caldera de biomasa    | 0,00                                                                    | 0,00          | 0,00  | 0,00                        |
| Medio ambiente BdC    | 15,20                                                                   | 0,00          | 45,42 | 100,88                      |

|       |       |      |       |        |
|-------|-------|------|-------|--------|
| TOTAL | 15,20 | 0,00 | 45,42 | 100,88 |
|-------|-------|------|-------|--------|

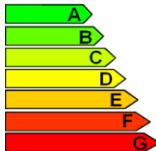
Eléctrica

| Nombre              | Energía eléctrica generada y autoconsumida<br>[kWh/año] |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| Fotovoltaica insitu | 0,00                                                    |
| TOTAL               | 0,00                                                    |

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |             |
|----------------|----|-----|-------------|
| Zona climática | E1 | Uso | Residencial |
|----------------|----|-----|-------------|

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

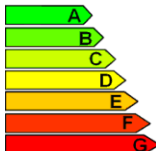
| INDICADOR GLOBAL                                                                  |                                                                                   |       | INDICADORES PARCIALES                                                    |   |                                                           |                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|  |  | 25,88 | CALEFACCIÓN                                                              |   | ACS                                                       |                                                                     |
|                                                                                   |                                                                                   |       | Emisiones calefacción<br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]        | D | Emisiones ACS<br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] | A                                                                   |
|                                                                                   |                                                                                   |       | 24,63                                                                    |   | 1,20                                                      |                                                                     |
|                                                                                   |                                                                                   |       | REFRIGERACIÓN                                                            |   | ILUMINACIÓN                                               |                                                                     |
|                                                                                   |                                                                                   |       | Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup> |   |                                                           | Emisiones refrigeración<br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] |
| 0,04                                                                              |                                                                                   |       |                                                                          |   |                                                           |                                                                     |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

|                                                  | kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año | kgCO <sub>2</sub> /año |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico  | 4,56                                   | 1121,70                |
| Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles | 21,32                                  | 5241,60                |

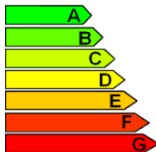
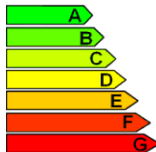
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL                                                                    |                                                                                     |        | INDICADORES PARCIALES                                |     |                                             |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------|---|
|  |  | 127,59 | CALEFACCIÓN                                          |     | ACS                                         |   |
|                                                                                     |                                                                                     |        | <i>Energía primaria calefacción<br/>[kWh/m²año]</i>  | D   | <i>Energía primaria ACS<br/>[kWh/m²año]</i> | A |
|                                                                                     |                                                                                     |        | 121,08                                               |     | 6,25                                        |   |
|                                                                                     |                                                                                     |        |                                                      |     | REFRIGERACIÓN                               |   |
| <i>Consumo global de energía primaria no renovable<br/>[kWh/m²año]¹</i>             |                                                                                     |        | <i>Energía primaria<br/>refrigeración[kWh/m²año]</i> | (-) |                                             |   |
|                                                                                     |                                                                                     |        | 0,26                                                 |     |                                             |   |

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN                                                              |                                                                                     |        | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN                                                             |  |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|------|
|  |  | 108,07 |  |  | 0,33 |
| Demanda global de calefacción [kWh/m²·año]                                          |                                                                                     |        | Demanda global de refrigeración [kWh/m²·año]                                         |  |      |

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO IV  
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                            |                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | Visita1. Fecha: |
|                                                            |                 |
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador |                 |
|                                                            |                 |
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador |                 |
|                                                            |                 |

### 3.5.4. HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### 3.5.4.1 Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con:

- renovación o ampliación de una parte de la instalación
- cambio de uso característico del edificio.
- cambios de actividad en una zona del edificio.

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DBHE- 3. El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control.

El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el centro.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

## Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación de la vivienda son las siguientes:

En primer lugar se ha procurado diseñar la reforma interior del centro de día de tal manera que permita el aprovechamiento de la luz natural, aprovechando su buena orientación, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural al centro de día se ha realizado mediante puertas y ventanas. En función de la orientación de las superficies que permiten a la vivienda disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz ha sido necesario disponer sistemas de control como persianas en los huecos; este apantallamiento permite matizar la luz reduciendo posibles deslumbramientos.

En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%. Los sistemas disponibles son:

1. Interruptores manuales
2. Control por sistema todo-nada
3. Control luminaria autónoma
4. Control según el nivel natural
5. Control por sistema centralizado

Aunque de todos ellos en el caso de la vivienda sólo nos hemos valido del primero.

1. Interruptores manuales. Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica de la casa. Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas. Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias. El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona la casa, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

En **tercer lugar**, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en la vivienda.
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante: 1. Limpieza y repintado de las superficies interiores. 2. Limpieza de luminarias. 3. Sustitución de lámparas.

1. Conservación de superficies. Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión. En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación. Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

2. Limpieza de luminarias. La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán. Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

3. Sustitución de lámparas. Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.



## IV. ANEXOS

**4.1. DECRETO FORAL 92/2020, DE 2 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS RESIDENCIALES, DE DÍA Y AMBULATORIOS DE LAS ÁREAS DE MAYORES, DISCAPACIDAD, TRASTORNO MENTAL, ATENCIÓN A MENORES E INCLUSIÓN SOCIAL, DEL SISTEMA DE SERVICIOS SOCIALES DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA, Y EL RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES, COMUNICACIONES PREVIAS Y HOMOLOGACIONES**

A continuación, se presenta una tabla con los requerimientos específicos de esta normativa para centros de día:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Los Centros de día deberán contar con un mínimo espacios para guardarropa, ubicado preferentemente en una zona próxima al acceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Se dispone la zoan bjo escalera como zona de guardarropía tal y como se observa en la documentación gráfica: N-01.1.1 Está a 8,42 metros de la entrada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Cocina u office, que deberá cumplir los requisitos sanitarios que marque la legislación en el caso de que se elabore la comida en el centro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | La comida se elaborará usualmente en el centro y cumple las normativas en cuanto al diseño se refiere en:<br><br>NORMATIVA COMUNITARIA<br>Reglamento CE 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios (DOUE 30/04/04) y posteriores modificaciones y correcciones.<br><br>NORMATIVA ESTATAL<br><br>- Real Decreto 1021/2022, de 13 de diciembre, por el que se regulan determinados requisitos en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios en establecimientos de comercio al por menor.<br><br>- Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, por el que se regulan y flexibilizan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones de la Unión Europea en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios y se regulan actividades excluidas de su ámbito de aplicación. |
| Comedor cuya superficie será al menos de 2.10 m² por plaza. Podrá estar unido espacialmente con la cocina o el office. Existirá menaje accesible y productos de apoyo si se precisan en función de las necesidades de las personas usuarias.                                                                                                                                                                                                      | Según la ocupación establecida en SI.3, de 20 personas, el comedor tendría que ser de 42 m2. Sin embargo cuenta con 35,92 m2, por lo que no cumpliría. Tal y como se dice posteriormente, el uso de las salas pueden cambiar si se especifica con anterioridad, por lo que el espacio rural de día B podrá modificar su uso si la ocupación llega a sus máximos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dos espacios diferenciados para desarrollar los programas de intervención y con el objetivo de trabajar con grupos pequeños diferenciados las actividades terapéuticas que así lo requieran, pudiendo articularse y estructurarse para ello en una distribución modular que permita una respuesta personalizada. La superficie conjunta de estos espacios no será inferior a 4 m² por plaza. Estos espacios incluirán zonas de descanso y reposo. | Para el uso de actividades terapéuticas, estarán tanto la jubiliteca como la sala de autonomía y para el descanso se habilitarán como Espacio rural de día A como el Espacio rural de día B, contando todos los espacios con más de 4 m2 tal y como se especifica en la tabla de Cuadro de superficies del inicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Zona o despacho polivalente para uso de profesionales y una estancia para atención a la persona usuaria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Como se entiende que la rehabilitación de la casa Sasturain está incompleta se habilitará una de las habitaciones del piso superior para este uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baño y aseo. El centro contará con un aseo accesible por cada 15 plazas y al menos uno de ellos deberá contar con zona de ducha que permita asistir a una persona en las tareas de higiene personal. La exigencia de ducha no será obligatoria en los Centros de día de inclusión social.</b> | Contará con dos aseos, uno de ellos accesible y con una ducha adaptada tanto para la persona que puede asistirle en las tareas de higiene personal. |
| <b>Todos los aseos dispondrán de un sistema de llamada de emergencia claramente identificado.</b>                                                                                                                                                                                                | Así será tal y como se especifica en el DB-SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.                                                     |
| <b>Las puertas de aseos y cabinas abrirán hacia el exterior o serán correderas.</b>                                                                                                                                                                                                              | Como así se especifican en las características técnicas de los materiales empleados y en la documentación gráfica aportada.                         |
| <b>Los espejos y vidrios serán de seguridad.</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | Como así se determina en las características técnicas de los materiales empleados.                                                                  |
| <b>Un espacio para almacenamiento de material diverso.</b>                                                                                                                                                                                                                                       | En la sala de promoción de autonomía se proponen unos armarios y cajones de almacenaje.                                                             |
| <b>Las zonas donde se realicen las actividades dirigidas a las personas usuarias serán accesibles y deberán contar iluminación natural y sistema de ventilación.</b>                                                                                                                             | Todas las salas cuentan con iluminación natural y sistema de ventilación.                                                                           |
| <b>Los centros facilitarán conexión a internet de forma gratuita y pondrán disposición de las personas usuarias dispositivos para el acceso a la Red.</b>                                                                                                                                        | Se procederá a instalar internet en el centro de día.                                                                                               |
| <b>Con carácter general cada sala dispondrá del equipamiento necesario para el correcto desarrollo de los servicios y de los programas de intervención.</b>                                                                                                                                      | Así queda determinado en el presupuesto la partida de elementos a ser utilizados por estas salas.                                                   |
| <b>Los espacios no podrán ser compartidos para otro servicio, salvo que así se autorice expresamente, previa justificación de la adecuación de la propuesta al servicio.</b>                                                                                                                     | El único uso que se quiere compartir es el de comedor que se habilitará la sala anexa en caso de que se complete la ocupación máxima.               |

**4.2. PCC. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD (s/CTE y D.209/2014 G.V.)**  
**4.3. ESS. ESTUDIO DE DEGRADACIÓN Y SALUD/ EBSS. ESTUDIO BÁSICO**  
**4.4 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008, D 112/2012 G.V. y D.F..**  
**23/2011 NAVARRA)**





# V. PRESUPUESTO

| ACTUACIÓN A |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |        |                 |             |                 |           |            |                     |
|-------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|-----------------|-------------|-----------------|-----------|------------|---------------------|
| CÓDIGO      | NÚMERO                                     | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                | RESUMEN                                                  | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | RENDIMIENTO | IMPORTE/ UNIDAD | MEDICIÓN  | TOTAL      | TOTAL POR ACTUACIÓN |
| DD          | 1. DEMOLICIONES Y CONSOLIDACIONES          |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |        |                 |             |                 |           |            | 187.670,71 €        |
|             | 1.1 DEMOLICIONES, LEVANTADOS Y DESMONTAJES |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |        |                 |             |                 |           |            | 4.140,06 €          |
|             | 1.1.A                                      | Demolición de fábrica de mampostería de espesor 35 cm. o más mediante martillo neumático, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.                                           | m2                                                       |        |                 |             | 8,85 €          | 25,63 m2  | 226,83 €   |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Oficial 1a construcción                                  | h      | 25,47 €         | 0,079       | 2,01 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Peón ordinario construcción                              | h      | 21,18 €         | 0,315       | 6,67 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Costes directos indirectos                               | h      | 8,68 €          | 0,02        | 0,17 €          |           |            |                     |
|             | 1.1.B                                      | Demolición de fábrica de ladrillo mediante martillo neumático, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.                                                                      | m2                                                       |        |                 |             | 2,47 €          | 127,82 m2 | 315,71 €   |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Oficial 1a construcción                                  | h      | 25,47 €         | 0,015       | 0,38 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Peón ordinario construcción                              | h      | 21,18 €         | 0,06        | 1,27 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Diesel 4 m3                                              | h      | 8,94 €          | 0,06        | 0,54 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Martillo picador 80 mm                                   | h      | 3,90 €          | 0,06        | 0,23 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Costes directos indirectos                               | %      | 2,42 €          | 0,02        | 0,05 €          |           |            |                     |
|             | 1.1.C                                      | Apuntalamiento de la estructura, realizada por medio de sopandas, puntalas y durmientes, para una altura no mayor de 3m.                                                                                                                                   | m2                                                       |        |                 |             | 12,27 €         | 6,38 m2   | 78,28 €    |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Oficial 1a construcción                                  | h      | 25,47 €         | 0,25        | 6,37 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Peón ordinario construcción                              | h      | 21,18 €         | 0,25        | 5,30 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Amritz mad tabl 7.6x17-20 cm 8 uds                       | m3     | 35,90 €         | 0,01        | 0,36 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Costes directos indirectos                               | %      | 12,03 €         | 0,02        | 0,24 €          |           |            |                     |
|             | 1.1.D                                      | Retirada de todo el material a un lugar con los permisos requeridos y punto limpio                                                                                                                                                                         | -                                                        |        |                 |             | -               |           | 2.137,45 € |                     |
|             | 1.1.E                                      | Demolición de los falsos techos de yeso mediante martillo neumático, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.                                                                | m2                                                       |        |                 |             | 5,43 €          | 112,29 m2 | 609,73 €   |                     |
|             | 1.1.F                                      | Demolición y picado del suelo existente mediante martillo neumático, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.                                                                | m2                                                       |        |                 |             | 7,17 €          | 107,68 m2 | 772,06 €   |                     |
| EF          | 2. FACHADAS Y PARTICIONES                  |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |        |                 |             |                 |           |            |                     |
|             | 2.1 PARTICIONES                            |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |        |                 |             |                 |           |            | 11.022,92 €         |
|             | 2.1.A                                      | Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 11,5 cm de espesor realizada con piezas de 24x11,5x9 cm. aparejadas a soga y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm. de espesor, con guarnecido maestroy enlucido de yeso de 1,5 cm. | m2                                                       |        |                 |             | 69,95 €         | 19,63 m2  | 1.373,11 € |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Oficial 1a construcción                                  | h      | 25,47 €         | 1,462       | 37,24 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Peón ordinario construcción                              | h      | 21,18 €         | 0,731       | 16,15 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Ladrillo hueco 24x11, 5x9                                | u      | 0,21 €          | 42          | 8,82 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Mto cto M-5 CEM ind                                      | m3     | 101,51 €        | 0,02        | 2,03 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Mortero industrial GP CSIII W0                           | t      | 57,11 €         | 0,014       | 0,80 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Pasta yeso YG/L                                          | m3     | 187,98 €        | 0,017       | 3,20 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Costes directos indirectos                               | %      | 68,24 €         | 0,025       | 1,71 €          |           |            |                     |
|             | 2.1.B                                      | Entramado autoportante 170/600[15+70+15] LM60, compuesto por dos placas de yeso laminado estandar de 15 mm de espesor, atornilladas directamente a cada lado con perfiles de acero galvanizado de 2x70 mm de ancho                                         | m2                                                       |        |                 |             | 67,80 €         | 65,40 m2  | 4.434,12 € |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Oficial 1a construcción                                  | h      | 25,47 €         | 1,462       | 37,24 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Peón ordinario construcción                              | h      | 21,18 €         | 0,731       | 16,15 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Placa yeso laminado A 15mm x2 + resto de material        | m2     | -               | -           | 14,41 €         |           |            |                     |
|             | 2.1.C                                      | Entramado autoportante 170/600[15+70+15 H1] LM60, compuesto por dos placas de yeso laminado estandar de 15 mm de espesor, atornilladas directamente a cada lado con perfiles de acero galvanizado de 2x70 mm de ancho                                      | m2                                                       |        |                 |             | 72,03 €         | 72,41 m2  | 5.215,69 € |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Oficial 1a construcción                                  | h      | 25,47 €         | 1,462       | 37,24 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Peón ordinario construcción                              | h      | 21,18 €         | 0,731       | 16,15 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Placa yeso laminado A 15mm x A 15mm H1 resto de material | m2     | -               | -           | 18,64 €         |           |            |                     |
|             | 2.2 FACHADAS                               |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |        |                 |             |                 |           |            | 963,98 €            |
|             | 2.2.A                                      | Cerramiento compuesto por hoja principal de 1/2 pie de espesor, realizado con ladrillos cerámicos macizos, sin cámara de aire, aislamiento térmico no hidrófilo por el exterior a base de laan mineral de 40 mm de espesor.                                | m2                                                       |        |                 |             | 167,65 €        | 5,75 m2   | 963,98 €   |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Fab 1CV LM 24X11,5X5 E 11,5                              |        | 103,07 €        | 1           | 103,07 €        |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Trasdosado 63/400 /48+15)                                |        | 29,44 €         | 1           | 29,44 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | MW 0,038 e 40 mm exterior/revoco                         |        | 20,87 €         | 1           | 20,87 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Rev pint armada                                          |        | 14,27 €         | 1           | 14,27 €         |           |            |                     |
| PA          | 3. PAVIMENTOS                              |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |        |                 |             |                 |           |            | 10.213,75 €         |
|             | 3.1                                        | Extendido de hormigón de limpieza con una dosificación mínima de cemento de 150kg/m3, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 40 mm, vibrado.                                                                                                      | m3                                                       |        |                 |             | 112,20 €        | 19,79 m3  | 2.220,43 € |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Oficial 1a construcción                                  | h      | 25,47 €         | 0,3         | 7,64 €          |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Peón ordinario construcción                              | h      | 21,18 €         | 0,6         | 12,71 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | HL-150 blanda TM 40+ resto de movimientos                | m3     | -               | -           | 89,65 €         |           |            |                     |
|             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            | Costes directos indirectos                               | %      | 110,00 €        | 0,02        | 2,20 €          |           |            |                     |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |          |      |            |           |            |
|----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|------|------------|-----------|------------|
| DP | resto de movimientos                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |          |      |            |           |            |
|    | Costes directos                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | %  | 110,00 € | 0,02 | 2,20 €     |           |            |
|    | indirectos                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |          |      |            |           |            |
|    | 3.2                                   | Pavimento interior de linóleo de la marca Gerflor UNI WALTON 0059 Frost Grey. Material + colocación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m2 |          |      | 39,74 €    | 158,70 m2 | 6.306,73 € |
|    | 3.3                                   | Pavimento interior de terrazo de la marca Porcelanosa Treviso blanco lapado. Material + colocación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m2 |          |      | 51,50 €    | 31,80 m2  | 1.637,70 € |
| DP | 3.4                                   | Pavimento interior de pieza marmol verde de la india antideslizante acabado arenado. Material + colocación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m2 |          |      | 57,52 €    | 0,85 m2   | 48,89 €    |
|    | 5. DIVISORIAS PRACTICABLES            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |          |      |            |           |            |
|    | 5.1. DIVISORIAS PRACTICABLES EXTERIOR |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |          |      |            |           |            |
|    | 5.1.A                                 | PE-01. Suministro y colocación de conjunto de puerta de dos hojas practicables modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, tipo de madera a escoger por la dirección facultativa en un vacío aproximado de 243x126 cm, con vidrio laminado bajo emisor con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0,59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión roscada en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2K. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluye barra antipánico modelo Duerma PHA 2000 1 PTO de la casa comercial Dormakaba o equivalente, cierrapuerta con retenedor, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                 | U. |          |      | 2.162,19 € | 1 unidad  | 2.162,19 € |
|    | 5.1.B                                 | PE06. Suministro y colocación de puerta de balcón de dos hojas practicables correderas por un vacío de obra aproximado 263x277cm de marco mixto de aluminio y madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, aluminio color RAL a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisor con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4, con factor solar g=0,59, colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión roscada en aluminio y acero. La transmitancia térmica del conjunto será de 1,16 W/m2K. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                       | U. |          |      | 2.276,00 € | 1 unidad  | 2.276,00 € |
|    | 5.1.C                                 | PE07. Suministro y colocación de puerta de balcón de dos hojas practicables correderas por un vacío de obra aproximado 226x240cm de marco mixto de aluminio y madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, aluminio color RAL a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisor con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4, con factor solar g=0,59, colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión roscada en aluminio y acero. La transmitancia térmica del conjunto será de 1,16 W/m2K. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                       | U. |          |      | 1.972,25 € | 1 unidad  | 1.972,25 € |
|    | 5.1.D                                 | PE-03. Suministro y colocación de conjunto de puerta de dos hojas practicables modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, tipo de madera a escoger por la dirección facultativa en un vacío aproximado de 251x128 cm, con vidrio laminado bajo emisor con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0,59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión roscada en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2K. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluye cierrapuerta con retenedor, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                             | U. |          |      | 2.003,20 € | 1 unidad  | 2.003,20 € |
|    | 5.1.E                                 | PE-05. Suministro y colocación de conjunto de puerta de dos hojas practicables modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, tipo de madera a escoger por la dirección facultativa en un vacío aproximado de 251x132 cm, con vidrio laminado bajo emisor con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0,59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión roscada en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2K. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluye cierrapuerta con retenedor, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                             | U. |          |      | 2.003,20 € | 1 unidad  | 2.003,20 € |
|    | 5.1.F                                 | PE-02. Suministro y colocación de conjunto de puerta de una hoja practicable modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, tipo de madera a escoger por la dirección facultativa en un vacío aproximado de 227x103 cm, con vidrio laminado bajo emisor con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0,59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión roscada en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2K. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluye cierrapuerta con retenedor, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                               | U. |          |      | 2.003,20 € | 1 unidad  | 2.003,20 € |
|    | 5.1.G                                 | PE-04. Suministro y colocación de conjunto de puerta de una hoja practicable modelo Tipo 2200 de la casa comercial Unix o equivalente, tipo de madera a escoger por la dirección facultativa en un vacío aproximado de 251x96 cm. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluye cierrapuerta con retenedor, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | U. |          |      | 1.503,20 € | 1 unidad  | 1.503,20 € |
|    | 5.1.H                                 | V01. Suministro y colocación de conjunto de ventana de dos hojas practicables por un vacío de obra aproximado de 153x111 cm de marco de madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, madera a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisor con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0,59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión roscada en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2K. En zonas de lavabos los vidrios dispondrán de bitaltr traslucido. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa. | U. |          |      | 1.090,50 € | 1 unidad  | 1.090,50 € |

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |            |            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|------------|------------|
| 5.1.I                                                                                                                                           | <b>V03.</b> Suministro y colocación de conjunto de ventana de dos hojas practicables por un vacío de obra aproximado de 152x104 cm de marco de madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, madera a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisivo con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0.59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión rosca en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2k. En zonas de lavabos los vidrios dispondrán de bufril traslucido. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa. | U. | 1.090,50 € | 1 unidad   | 1.090,50 € |
| 5.1.K                                                                                                                                           | <b>V05.</b> Suministro y colocación de conjunto de ventana de dos hojas practicables por un vacío de obra aproximado de 158x87 cm de marco de madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, madera a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisivo con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0.59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión rosca en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2k. En zonas de lavabos los vidrios dispondrán de bufril traslucido. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.  | U. | 1.090,50 € | 1 unidad   | 1.090,50 € |
| 5.1.K                                                                                                                                           | <b>V07.</b> Suministro y colocación de conjunto de ventana de dos hojas practicables por un vacío de obra aproximado de 154x76 cm de marco de madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, madera a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisivo con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0.59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión rosca en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2k. En zonas de lavabos los vidrios dispondrán de bufril traslucido. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.  | U. | 1.090,50 € | 1 unidad   | 1.090,50 € |
| 5.1.L                                                                                                                                           | <b>V02.</b> Suministro y colocación de conjunto de ventana de una hoja practicable por un vacío de obra aproximado de 158x93 cm de marco de madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, madera a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisivo con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0.59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión rosca en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2k. En zonas de lavabos los vidrios dispondrán de bufril traslucido. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.    | U. | 1.090,50 € | 1 unidad   | 1.090,50 € |
| 5.1.M                                                                                                                                           | <b>V04.</b> Suministro y colocación de conjunto de ventana de una hoja practicable por un vacío de obra aproximado de 127x84 cm de marco de madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, madera a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisivo con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0.59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión rosca en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2k. En zonas de lavabos los vidrios dispondrán de bufril traslucido. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.    | U. | 1.090,50 € | 1 unidad   | 1.090,50 € |
| 5.1.N                                                                                                                                           | <b>V06.</b> Suministro y colocación de conjunto de ventana de una hoja practicable por un vacío de obra aproximado de 150x52 cm de marco de madera con rotura de puente térmico, modelo Meisterfenster de la casa comercial Unix o equivalente, madera a escoger por la dirección facultativa y madera con lasur exterior, con vidrio laminado bajo emisivo con control solar SGG CLIMALIT PLUS o equivalente 3+3 / 16 gas argón / 4+4 con factor solar g=0.59 y colocada sobre bastimento de perfiles de acero galvanizado en caliente y con fijaciones compatibles con unión rosca en aluminio y acero. La transmitancia térmica será de 1,16 W/m2k. En zonas de lavabos los vidrios dispondrán de bufril traslucido. Las medidas de cada elemento se especifica a la correspondiente documentación gráfica de proyecto. Se incluyen mecanismos retenedores, manillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente finalizado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.    | U. | 1.090,50 € | 1 unidad   | 1.090,50 € |
| 5.1.N                                                                                                                                           | <b>V08.</b> Suministro y colocación de conjunto de ventana de una hoja fija por un vacío de obra aproximado de 100 cm de diametro, marco de aluminio lacado en blanco, sin rotura de la casa comercial Cortizo o equivalente, pasando a trave´s de la empresa Fenster para conseguir la curva deseada. El vidrio es un vidrio simple. Detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | U. | 650,00 €   | 1 unidad   | 650,00 €   |
| Marco de madera interior de DM chapado de abeto barnizado acabado a decidir de 50 cm de ancho y 2,5 cm de grosor en todos los huecos de ventana |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m  | 28,50 €    | 89,34 m    | 2.546,19 € |
| 5.2 DIVISORIAS PRACTICABLES INTERIOR                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |            |            |            |
| 5.2.A                                                                                                                                           | <b>P101, P102, P103, P105, P106.</b> Suministro y colocación de puerta de una hoja corredera, para barnizar, por un paso libre de 210x100 cm. y 40 mm de grosor, formada por una hoja con estructura interior de madera prensada, acabada de madera de abeto por las dos caras, color a escoger por la dirección facultativa con canto de PVC de 2mm, sistema marco oculto tipo Eclipse Syntesis Line Corredero o similar guía oculta en techo tipo Klein Slid 150 Retract top o similar. Se incluyen las manecillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa y de acero inoxidable, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente acabado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | U. | 450,21 €   | 5 unidades | 9.359,10 € |
| 5.2.B                                                                                                                                           | <b>P106, P108, P1010.</b> Suministro y colocación de puerta de una hoja abatible, para barnizar, por un paso libre de 210x80 cm. y 40 mm de grosor, formada por una hoja con estructura interior de madera prensada, acabada de madera de abeto por las dos caras, color a escoger por la dirección facultativa con canto de PVC de 2mm, sistema marco oculto tipo Eclipse Syntesis Line Corredero o similar guía oculta en techo tipo Klein Slid 150 Retract top o similar. Se incluyen las manecillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa y de acero inoxidable, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente acabado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | U. | 450,21 €   | 1 unidad   | 450,21 €   |
| 5.2.C                                                                                                                                           | <b>P104.</b> Suministro y colocación de puerta de una hoja abatible, para barnizar, por un paso libre de 210x90 cm. y 40 mm de grosor, formada por una hoja con estructura interior de madera prensada, acabada de madera de abeto por las dos caras, color a escoger por la dirección facultativa con canto de PVC de 2mm, sistema marco oculto tipo Eclipse Syntesis Line Corredero o similar guía oculta en techo tipo Klein Slid 150 Retract top o similar. Se incluyen las manecillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa y de acero inoxidable, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente acabado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | U. | 450,21 €   | 1 unidad   | 450,21 €   |
| 5.2.D                                                                                                                                           | <b>P107.</b> Suministro y colocación de puerta de una hoja corredera, para barnizar, por un paso libre de 210x80 cm. y 40 mm de grosor, formada por una hoja con estructura interior de madera prensada, acabada de madera de abeto por las dos caras, color a escoger por la dirección facultativa con canto de PVC de 2mm, sistema marco oculto tipo Eclipse Syntesis Line Corredero o similar guía oculta en techo tipo Klein Slid 150 Retract top o similar. Se incluyen las manecillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa y de acero inoxidable, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente acabado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | U. | 450,21 €   | 1 unidad   | 450,21 €   |
| 5.2.E                                                                                                                                           | <b>P113.</b> Suministro y colocación de puerta de dos hojas correderas, para barnizar, por un paso libre de 250x140 cm. y 40 mm de grosor, formada por una hoja con estructura interior de madera prensada, acabada de madera de abeto por las dos caras, color a escoger por la dirección facultativa con canto de PVC de 2mm, sistema marco oculto tipo Eclipse Syntesis Line Corredero o similar guía oculta en techo tipo Klein Slid 150 Retract top o similar. Se incluyen las manecillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa y de acero inoxidable, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente acabado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | U. | 900,42 €   | 1 unidad   | 900,42 €   |
| 5.2.F                                                                                                                                           | <b>P114.</b> Suministro e instalación de cuatro tablas de madera de 40 mm de grosor y de 264 x105,5 cm., formada por una hoja con estructura interior de madera prensada, acabada de madera de abeto por las dos caras, sujetas con una guía oculta en techo tipo Klein Slid 150 Retract top o similar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | U. | 1.350,50 € | 1 unidad   | 1.350,50 € |
| 5.2.G                                                                                                                                           | <b>P111.</b> Suministro e instalación de cuatro tablas de madera de 40 mm de grosor y de 250 x81 cm., formada por una hoja con estructura interior de madera prensada, acabada de madera de abeto por las dos caras, sujetas con una guía oculta en techo tipo Klein Slid 150 Retract top o similar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | U. | 1.350,50 € | 1 unidad   | 1.350,50 € |
| 5.2.H                                                                                                                                           | <b>P112.</b> Suministro y colocación de conjunto de dos puertas correderas, para barnizar, con premarco, marco y vidrio. El conjunto está formado por:<br>-2 puerta de dos hojas correderas practicable de luz de de 250x99,25cm.<br>-2 tarjeta lateral de hoja fija de vidrio laminar de 5+5 de dimensiones 250x99,25cm.<br>Las dimensiones de cada elemento estará especificada a la documentación gráfica de proyecto. Se incluyen las manecillas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente acabado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | U. | 2.156,00 € | 1 unidad   | 2.156,00 € |

121

| ACTUACIÓN B                                  |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            | 16.836,68 €  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----------|----------|------------|------------|--------------|
| PA                                           | 1. DEMOLICIONES Y CONSOLIDACIONES    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 2.548,80 € |              |
|                                              | 1.1                                  | Desescombro por medios manuales de residuos de construcción o demolición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m2                                        |    | 3,24     |          | 30 m2      | 97,20 €    |              |
|                                              | 2. PAVIMENTOS                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 2.1                                  | Extendido de hormigón de limpieza con una dosificación mínima de cemento de 150kg/m3, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 40 mm, vibrado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m3                                        |    |          | 112,20   | 6 m3       | 673,20 €   |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oficial 1a construcción                   | h  | 25,47 €  | 0,3      |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Peón ordinario construcción               | h  | 21,18 €  | 0,6      |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | HL-150 blanda TM 40+ resto de movimientos | m3 | -        | -        |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Costes directos                           | %  | 110,00 € | 0,02     |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Indirectos                                |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 2.2                                  | Tratamiento superficial de pavimento continuo de hormigón, con mortero hidráulico polimérico de cemento II/IZ-35, amasado con resinas acrílicas compactado y pulido para llegar a un espesor no mayor de 3 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m2                                        |    |          | 29,64    | 60 m2      | 1.778,40 € |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oficial 1a construcción                   | h  | 25,47 €  | 0,45     |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Peón ordinario construcción               | h  | 21,18 €  | 0,6      |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Mezcla cemento y resinas                  | kg | 0,69 €   | 6,3      |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Costes directos                           | %  | 29,06 €  | 0,02     |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Indirectos                                |    |          |          |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 4.000,84 € |              |
|                                              | 3. DIVISORIAS PRACTICABLES           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 3.1 DIVISORIAS PRACTICABLES EXTERIOR |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 3.1.A                                | PE08. Suministro y colocación de puerta de una hoja corredera, para barnizar, por un paso libre de 210X 300 cm. y 80 mm de grosor, formada por una hoja con estructura interior de madera prensada y con elemento de seguridad en su interior como un alma de acero, acabada de madera de abeto por las dos caras, color a escoger por la dirección facultativa con canto de PVC de 2mm, sistema marco oculto tipo Eclipse Syntesis Line Corredero o similar guía oculta en techo tipo Klein Slid 150 Retract top o similar. Cada una de estas puertas está dividida en dos su vez.<br>Se incluyen las manecitas, cerraduras y mecanismos necesarios por su correcto funcionamiento y modelos a escoger por la dirección facultativa y de acero inoxidable, así como también se incluye todos los elementos, materiales y mecanismos necesarios y auxiliares para dejar el conjunto completamente acabado, comprobado y en funcionamiento según especificaciones de proyecto, detalles de planos e indicaciones de la dirección facultativa. | U.                                        |    |          | 1.000,21 | 4 unidades | 4.000,84 € |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
| RA                                           | 4. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 4.1 TECHOS                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 2.869,10 € |              |
|                                              | 4.1.A                                | Limpieza y barnizado interior de toda la estructura interior de madera para que cumpla de estas manera con resistencia al fuego 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |    |          | 12,79    | 60 m2      | 767,40 €   |              |
|                                              | 4.2 PAREDES                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 4.2.A                                | Guarnecido maestroado y enlucido, realizado con pasta de yeso YG/L sobre paramentos verticales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, según NTE/RPG10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |    |          | 15,93    | 100,56 m2  | 1.601,92 € |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oficial 1a construcción                   | h  | 25,47 €  | 0,175    |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Peón especializado construcción           | h  | 22,09 €  | 0,175    |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pasta de yeso                             | m2 | -        | -        |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Costes directos                           | %  | 4,17 €   | 1        |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Indirectos                                |    |          |          |            |            |              |
| IN                                           | 4.2.B                                | Pintura al temple para interiores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m2                                        |    |          | 4,97     | 100,56 m2  | 499,78 €   |              |
|                                              | 5. INSTALACIONES                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 421,70 €   |              |
|                                              | 5.1.A                                | Instalación derivada de la casa Sasaurain contigua, tirado de cable por el suelo hasta el anexo agrícola                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m                                         |    |          | 350,00   |            | 350,00 €   |              |
|                                              | 5.1.B                                | Mecanismo interruptor Jung 990 LS Le Crobuser color 32024 outremere gris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | U                                         |    | 7,17 €   | 2        |            | 14,34 €    |              |
|                                              | 5.1.C                                | Mecanismo enchufe Jung 990 LS Le Crobuser color 32024 outremere gris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | U                                         |    | 7,17 €   | 8        |            | 57,36 €    |              |
|                                              | 5.2 INSTALACIÓN FONTANERÍA           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 1.398,54 € |              |
|                                              | 5.2.A                                | Parte de la instalación lleva hasta el anexo agrícola, incluida en la instalación de la casa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           |    |          | 500,00   |            | 500,00 €   |              |
|                                              | 5.2.C                                | Fregadero Cocina Inox 50.9 x 50.9 cm, Fregadero Un Seno + Sifón Clásico + Dispensador, Fregadero Empotrado Ginebra 50 Slim de Primgran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | U                                         |    |          | 80,00    |            | 80,00 €    |              |
|                                              | 5.2.D                                | Grifo monomando codo sobremesa dos aguas 230x115x3 Fabricante: Fricosmos. Referencia: 463204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | U                                         |    |          | 56,29    |            | 56,29 €    |              |
| IL                                           | 5.2.E                                | Timblau TIM-020036P/IS Lavabo semiesférico en acero inoxidable, de 36 cm. de diámetro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | U                                         |    |          | 82,25    |            | 82,25 €    |              |
|                                              | 5.2.F                                | Grifo de latón diseñado y ejecutado en taller con pulsador temporal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | U                                         |    |          | 230,00   |            | 230,00 €   |              |
|                                              | 5.2.E                                | Fuente realizada in situ con hormigón armado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | U                                         |    |          | 450,00   |            | 450,00 €   |              |
|                                              | 6. ILUMINACIÓN                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 597,70 €   |              |
|                                              | 6.1                                  | Faro SCUBA 1200 Lámpara aplique cromo 36W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | U                                         |    |          | 173,74   | 2 unidades | 347,38 €   |              |
|                                              | 6.2                                  | SKLUM Aplique de pared para baño en acero inoxidable Uvol Traditional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | U                                         |    |          | 16,95€   | 8 unidades | 135,60 €   |              |
|                                              | 6.3                                  | Mecanismo interruptor Jung 990 LS Le Crobuser color 32024 outremere gris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | U                                         |    |          | 7,17     | 8 unidades | 57,36 €    |              |
|                                              | 6.4                                  | Mecanismo enchufe Jung 990 LS Le Crobuser color 32024 outremere gris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | U                                         |    |          | 7,17     | 8 unidades | 57,36 €    |              |
|                                              | 7. MOBILIARIO                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 5.000,00 € |              |
|                                              | 7.1                                  | Mobiliario de almacenaje hecho a medida con madera de abeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |    |          | 5.000,00 |            | 5.000,00 € |              |
| ACTUACIÓN C                                  |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            | 7.256,58 €   |
| PA                                           | 1. PAVIMENTOS                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 1.1                                  | Extendido de hormigón de limpieza con una dosificación mínima de cemento de 150kg/m3, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 40 mm, vibrado. También se utilizarán piedras de desecho de canter, cumpliendo accesibilidad y resbaladicidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m3                                        |    |          | 172,20   | 5,32 m3    | 1.946,14 € |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oficial 1a construcción                   | h  | 25,47 €  | 0,3      |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Peón ordinario construcción               | h  | 21,18 €  | 0,6      |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | HL-150 blanda TM 40+ resto de movimientos | m3 | -        | -        |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Costes directos                           | %  | 110,00 € | 0,02     |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Indirectos                                |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 1.2                                  | Tratamiento superficial de pavimento continuo de hormigón exterior, con mortero hidráulico polimérico de cemento II/IZ-35, amasado con resinas acrílicas compactado y pulido para llegar a un espesor no mayor de 3 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m2                                        |    |          | 29,64    | 34,75 m2   | 1.029,99 € |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oficial 1a construcción                   | h  | 25,47 €  | 0,45     |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Peón ordinario construcción               | h  | 21,18 €  | 0,6      |            |            |              |
| MO                                           |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Mezcla cemento y resinas                  | kg | 0,69 €   | 6,3      |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Costes directos                           | %  | 29,06 €  | 0,02     |            |            |              |
|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Indirectos                                |    |          |          |            |            |              |
|                                              | 2. MOBILIARIO                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 957,23 €   |              |
|                                              | 2.1                                  | Banco de hormigón in situ respecto a los planos desarrollados en el documento gráfico incluido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U                                         |    |          | 957,23   |            | 957,23 €   |              |
|                                              | 3. OTROS                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 4.353,21 € |              |
|                                              | 3.1                                  | Toldo exterior automático de aproximadamente 5 metros de longitud, a color de la tela a elegir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          | 4.353,21 |            | 4.353,21 € |              |
| TOTAL                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            | 211.763,97 € |
| SUMA DE LAS TRES ACTUACIONES COMPLETAS (PEM) |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            |              |
| GG GASTOS GENERALES                          |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 13,00%     | 27.529,32 €  |
| BI BENEFICIO INDUSTRIAL                      |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 6,00%      | 12.705,84 €  |
| IVA IVA                                      |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            | 21,00%     | 44.470,43 €  |
| TOTAL                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |    |          |          |            |            | 296.469,56 € |

se ha desglosado el presupuesto total de la reforma de las actuaciones **ACTUACIÓN A**, **ACTUACIÓN B** y **ACTUACIÓN C**.  
Para realizar el presupuesto se ha utilizado el prontuario de precios del Gobierno de Navarra del año 2023 de obras públicas.

El total, tal y como aparece en la última página asciende a **211.763, 97 euros sin IVA**.



AMA architectural office  
info@ama-office.eu  
Jaime Gutiérrez Armendariz  
+34 676291031  
Itziar Molinero Miranda  
+34 697667792  
deustuibarra 43  
48014, Bilbao