



# Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Zamora



## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS



INGENIERÍA DE PROYECTOS

Eduardo  
Gañán  
de Castro

Actividad - Industria - Edificación

607 952 940  
E-mail: edugdc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

**IngenierosZA**<sup>(e)</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**AUTOR:**

Eduardo Gañán de Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado nº 606 C.O.P.I.T.I de Zamora.

**TÍTULO:**

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR) PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)

**PETICIONARIO:**



**CENTRO DE TRANSPORTES Y LOGÍSTICA DE BENAVENTE**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
AVDA. AMÉRICAS, S/N  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**SITUACIÓN:**

C/ BOLIVIA, C/ VILA REAL – PARCELA CT3D – POLÍGONO INDUSTRIAL BENAVENTE 2  
REF.CATASTRAL: 9540505TM7594S  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)  
COORDENADAS UTM 30 – DATUM ETRS-89 (X:Y) – (279.420:4.653.800)

**TOMO 1:**

- I. VISTAS 3D
- II. MEMORIA:
  1. MEMORIA DESCRIPTIVA
  2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
  3. CUMPLIMIENTO DEL CTE
    - VERIFICACION HE0, HE1, HE4 Y HE5
    - CERTIFICADO DEFICIENCIA ENERGÉTICA
    - JUSTIFICACIÓN DB HE2
  4. CUMPLIMIENTO LEY PREV. AMBIENTAL CyL
  5. CUMPLIMIENTO LEY DEL RUIDO CyL
  6. ACCESIBILIDAD
  7. DISPOSICIONES MÍNIMAS SyS EN LUGARES DE TRABAJO

FIRMA AUTOR:





INGENIERÍA DE PROYECTOS

Eduardo  
Gañán  
de Castro

Actividad - Industria - Edificación

607 952 940  
E-mail: edugdc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

**IngenierosZA**<sup>td</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



## PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR) PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)

### EMPLAZAMIENTO:

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

### TITULAR / PROMOTOR:

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

### AUTOR DEL PROYECTO:

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A

CUMPLIMIENTO DEL ART. 13, PUNTO 2, APDOS. A Y B DE LA LEY 25/2009  
Objeto del Visado

Los extremos del trabajo profesional que han sido sometidos al control colegial son los siguientes:

- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.
- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable al trabajo del que se trate.

Responsabilidad colegial: En los casos de daños derivados del trabajo profesional visado, de los que resulte responsable el profesional autor del trabajo, el Colegio responderá subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este Colegio al visar el trabajo y que guarden relación directa con los elementos que han sido objeto de control colegial en este visado.

# ÍNDICE GENERAL



## INDICE

### I. VISTAS 3D

### II. MEMORIA

#### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

##### 1.1.- AGENTES.

- 1.1.1.- PROMOTOR.
- 1.1.2.- REDACCIÓN DEL PROYECTO.
- 1.1.3.- DIRECTOR DE OBRA Y COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 1.1.4.- CONTRATA.

##### 1.2.- INFORMACIÓN PREVIA.

- 1.2.1.- ANTECEDENTES.
- 1.2.2.- OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.2.3.- LEGISLACIÓN APLICABLE
- 1.2.4.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 1.2.5.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA. FICHA URBANÍSTICA.

##### 1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

- 1.3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN.
- 1.3.2.- DEPENDENCIAS Y SUPERFICIES.
- 1.3.3.- USO CARACTERÍSTICO.
- 1.3.4.- RELACIÓN CON EL ENTORNO.
- 1.3.5.- DOTACIÓN DE SERVICIOS E INSTALACIONES EN LA EDIFICACIÓN.

#### 1.4.- DESARROLLO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

##### 1.4.1.- CIMENTACIÓN.

- 1.4.1.1.- Estructura.
- 1.4.1.2.- Sistema envolvente.
- 1.4.1.3.- Sistema de compartimentación.
- 1.4.1.4.- Sistema de acabados.
- 1.4.1.5.- Sistema de acondicionamiento ambiental.
- 1.4.1.6.- Sistema de servicios.

##### 1.5.- PRESTACIONES DE LA NAVE.

- 1.5.1.- CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS BÁSICOS.
- 1.5.2.- LIMITACIONES DE USO.

##### 1.6.- CONCLUSIÓN.

#### 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

##### 2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

- 2.1.1.- BASES DE CÁLCULO.
- 2.1.2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO REALIZADO.
  - 2.1.2.1.- Generalidades.
- 2.1.3.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.
  - 2.1.3.1.- Desbroce y limpieza del terreno.
  - 2.1.3.2.- Relleno, extendido y compactación del terreno.

##### 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL.

- 2.2.1.- CIMENTACIÓN.
  - 2.2.1.1.- Descripción del sistema.
- 2.2.2.- ESTRUCTURA PORTANTE.

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).



- 2.2.2.1.- Descripción del sistema.
- 2.2.2.2.- Normativa aplicada.
- 2.2.2.3.- Características de los materiales.
  - 2.2.2.3.1. Designación.
  - 2.2.2.3.2. Resistencia.
- 2.2.2.4.- Coefficientes de seguridad de los materiales.
- 2.2.2.5.- Coefficientes parciales de seguridad para las acciones.
- 2.2.2.6.- Combinaciones Nave estructura hormigón prefabricado.

### 2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE.

- 2.3.1.- CUBIERTAS.
  - 2.3.1.1.- Cubierta a exterior.
  - 2.3.1.2.- Cubierta en contacto con espacio no habitable.
- 2.3.2.- FACHADAS.
- 2.3.3.- CARPINTERÍA DE FACHADA.
- 2.3.4.- PAVIMENTOS – SOLERAS.

### 2.4.- SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN.

### 2.5.- SISTEMA DE ACABADOS.

- 2.5.1.- REVESTIMIENTO EXTERIOR.
- 2.5.2.- REVESTIMIENTO INTERIOR.
- 2.5.3.- SOLADOS.
- 2.5.4.- CUBIERTA.

### 2.6.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES.

### 2.7.- EQUIPAMIENTO.

### 2.8.- CONCLUSIÓN.

## 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.

### 3.1.- GENERALIDADES.

### 3.2.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE-DB-SE)

### 3.3.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE-DB-SI)

### 3.4.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. (CTE-DB-SUA)

- 3.4.1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS. SUA 1.
- 3.4.2.- SEGURIDAD FRENTE AL DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO. SUA 2.
- 3.4.3.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS. SUA 3.
- 3.4.4.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA. SUA 4.
- 3.4.5.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN. SUA 5.
- 3.4.6.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE AHOGAMIENTO. SUA 6.
- 3.4.7.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO. SUA 7.
- 3.4.8.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO. SUA 8.
- 3.4.9.- ACCESIBILIDAD. SUA 9.

### 3.5.- SALUBRIDAD. (CTE-DB-HS)

- 3.5.1.- PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD. HS1
  - 3.5.1.1.- Muros en contacto con el terreno.
  - 3.5.1.2.- Suelos en contacto con el terreno.
  - 3.5.1.3.- Fachadas.
  - 3.5.1.4.- Condiciones de los puntos singulares.
    - 3.5.1.4.1.- Juntas de dilatación.
    - 3.5.1.4.2.- Arranque de la fachada desde la cimentación.
    - 3.5.1.4.3.- Encuentro de la fachada con la carpintería.
    - 3.5.1.4.4.- Anclajes a la fachada.
    - 3.5.1.4.5.- Aleros y cornisas.
  - 3.5.1.5.- Cubiertas.
    - 3.5.1.5.1.- Condiciones de los puntos singulares.
      - 3.5.1.5.1.1.- Cubiertas Inclínadas.
- 3.5.2.- RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS. HS2
- 3.5.3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. HS3.



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

- 3.5.4.- **SUMINISTRO DE AGUA. HS4.**
- 3.5.5.- **EVACUACIÓN DE AGUAS. HS5.**
  - 3.5.5.1.- Descripción General de la instalación.
  - 3.5.5.2.- Descripción del sistema de evacuación y sus partes.
  - 3.5.5.3.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.
    - 3.5.5.3.1.- Red de pequeña evacuación de aguas residuales.
      - 3.5.5.3.1.1.- Derivaciones individuales.
      - 3.5.5.3.1.2.- Botes sifónicos o sifones individuales.
      - 3.5.5.3.1.3.- Ramales colectores.
      - 3.5.5.3.1.4.- Bajantes de aguas residuales.
    - 3.5.5.4.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.
      - 3.5.5.4.1.- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.
        - 3.5.5.4.2.- Canalones.
        - 3.5.5.4.3.- Bajante de aguas pluviales.
        - 3.5.5.4.4.- Colectores de aguas pluviales.
      - 3.5.5.5.- Dimensionado de los colectores tipo mixto.
  - 3.5.6.- **PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN. HS6.**
    - 3.5.6.1.- Ámbito de aplicación.
    - 3.5.6.2.- Caracterización y cuantificación de la exigencia.
    - 3.5.6.3.- Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.
    - 3.5.6.4.- Construcción.

### 3.6.- AHORRO DE ENERGÍA (CTE-DB-HE)

- 3.6.1.- **OBJETO DE APLICACIÓN.**
- 3.6.2.- **LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO. HE 0.**
  - 3.6.2.1.- Ámbito de aplicación.
  - 3.6.2.2.- Caracterización de la Exigencia.
  - 3.6.2.3.- Cuantificación de la exigencia.
    - 3.6.2.3.1.- Consumo de energía primaria no renovable.
    - 3.6.2.3.2.- Consumo de energía primaria total.
    - 3.6.2.4.- Procedimiento y datos para la determinación del consumo energético.
      - 3.6.2.4.1.- Procedimiento de cálculo.
  - 3.6.3.- **LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA. HE 1.**
    - 3.6.3.1.- Verificación y Cumplimiento de la Exigencia.
    - 3.6.3.2.- Caracterización de la exigencia.
    - 3.6.3.3.- Cuantificación de la exigencia.
      - 3.6.3.3.1.- Condiciones de la envolvente térmica.
        - 3.6.3.3.1.1.- Transmitancia de la envolvente térmica.
        - 3.6.3.3.1.2.- Control solar de la envolvente térmica.
        - 3.6.3.3.1.3.- Permeabilidad al aire de la envolvente térmica.
      - 3.6.3.3.2.- Limitación de descompensaciones.
      - 3.6.3.3.3.- Limitación de condensaciones en la envolvente térmica.
    - 3.6.3.4.- Justificación de la exigencia.
  - 3.6.4.- **RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. HE 2.**
  - 3.6.5.- **EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. HE 3.**
    - 3.6.5.1.- Ámbito de aplicación.
    - 3.6.5.2.- Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.
  - 3.6.6.- **EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. HE 4.**
    - 3.6.6.1.- Ámbito de aplicación.
    - 3.6.6.2.- Caracterización de la exigencia.
    - 3.6.6.3.- Cuantificación de la exigencia.
    - 3.6.6.4.- Justificación de la exigencia.
  - 3.6.7.- **EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. HE 5.**
    - 3.6.7.1.- Ámbito de aplicación.
    - 3.6.7.2.- Caracterización de la exigencia.
    - 3.6.7.3.- Cuantificación de la exigencia.
    - 3.6.7.4.- Justificación de la exigencia.

### 3.6.8.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (CTE-DB-HR)

- 3.6.8.1.- **OBJETO DE APLICACIÓN.**

### 3.6.9.- CONCLUSIÓN.

DOCUMENTO DE REQUISITOS DE VERIFICACIÓN DE DB-HE 2019: HE0, HE1, HE4 y HE5 .

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE INSTALACIÓN TÉRMICA (RITE).CUMPLIMIENTO DE DB-HE1 (CONDENSACIONES Y TRANSMITANCIAS) Y CUMPLIMIENTO DE DB-HE2 (RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS)



**4. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, DE 12 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN.**

**4.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO.**

**4.1.- CONCLUSIÓN.**

**5. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 5/2009, DE 4 DE JUNIO, DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN.**

**5.1.- OBJETO.**

**5.2.- ACTIVIDAD A DESARROLLAR Y MEDIDAS CORRECTORAS DEFINIDAS.**

**5.3.- ÁREA ACÚSTICA DONDE SE UBICARÁ LA ACTIVIDAD.**

**5.4.- OBJETO DE LA CALIDAD ACÚSTICA.**

**5.5.- AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS FACHADAS DE LA EDIFICACIÓN / NAVE INDUSTRIAL.**

**5.5.1.- NIVELES DE AISLAMIENTO CERRAMIENTOS DE EDIFICACIÓN / NAVE INDUSTRIAL.**

**5.6.- CONCLUSIÓN.**

**6. ACCESIBILIDAD.**

**6.1. OBJETO.**

**6.2. LEGISLACIÓN APLICABLE.**

**6.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

**6.4. CUADRO DE ACCESIBILIDAD EN DEPENDENCIAS AL PÚBLICO DE LA EDIFICACIÓN PROYECTADA.**

**6.5. CONCLUSIÓN.**

**7. CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LUGARES DE TRABAJO.**

**7.1.- ANTECEDENTES.**

**7.1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEXO.**

**7.1.1.1.- SITUACIÓN.**

**7.1.2.- CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.**

**7.1.2.1.- ASPECTOS GENERALES.**

**7.1.2.2.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

**7.1.2.3.- ESPACIOS DE TRABAJO Y ZONAS PELIGROSAS.**

**7.1.2.4.- SUELOS, ABERTURAS Y DESNIVELES, Y BARANDILLAS.**

**7.1.2.5.- RAMPAS, ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO.**

**7.1.2.6.- CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

**7.1.2.7.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

**7.1.3.- ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, Y SEÑALIZACIÓN.**

**7.1.3.1.- ASPECTOS GENERALES.**

**7.1.3.2.- ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.**

**7.1.4.- CONDICIONES AMBIENTALES.**

**7.1.4.1.- ASPECTOS GENERALES.**

**7.1.4.2.- REQUERIMIENTOS CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO.**

**7.1.4.3.- VENTILACIÓN.**



**7.1.5.- ILUMINACIÓN EN LOS LUGARES DE TRABAJO.**

**7.1.5.1.- ASPECTOS GENERALES.**

**7.1.5.2.- REQUERIMIENTOS DE LA ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO.**

**7.1.6.- SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.**

**7.1.6.1.- ASPECTOS GENERALES.**

**7.1.6.2.- AGUA POTABLE.**

**7.1.6.3.- VESTUARIOS, DUCHAS, LAVABOS E INODOROS.**

**7.1.7.- MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.**

**7.1.7.1.- ASPECTOS GENERALES.**

**7.1.7.2.- MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.**

**7.1.8.- CONCLUSIÓN.**

## ANEXOS A LA MEMORIA

**1.- INFORMACIÓN GEOTÉCNICA.**

**2.- CALCULO DE ESTRUCTURA.**

**3.- PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO.**

**4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE B.T.**

**5.- CÁLCULO LUMÍNICO.**

**6.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .**

**7.- INSTALACIÓN DE SOLAR FOTOVOLTÁICA**

**8.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE OBRAS.**

**9.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.**

**10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### III. PLANOS.

### IV. PLIEGO DE CONDICIONES

### V. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



INGENIERÍA DE PROYECTOS

**Eduardo  
Gañán  
de Castro**

Actividad - Industria - Edificación

☎ 607 952 940  
E-mail: [edugdc@gmail.com](mailto:edugdc@gmail.com)  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

**IngenierosZA**<sup>CEO</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

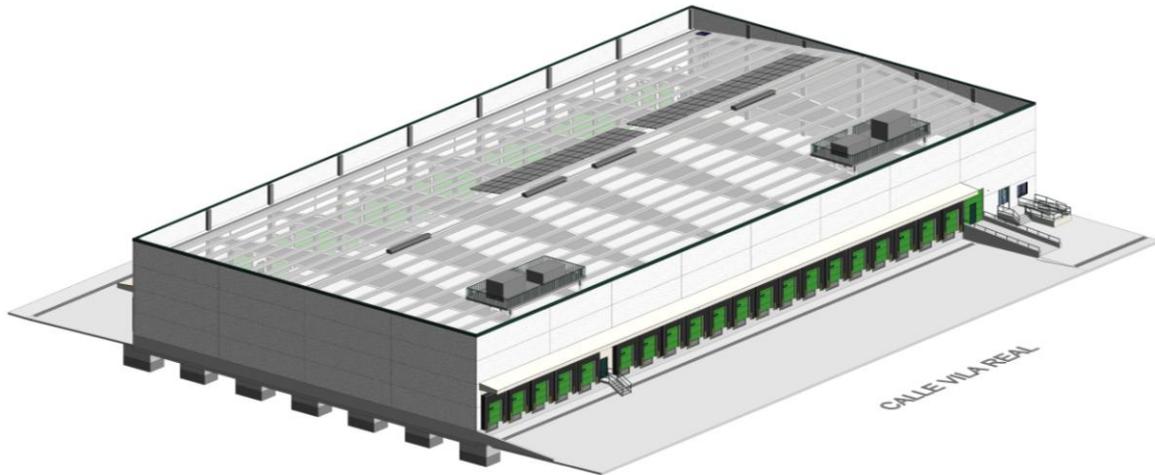
**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

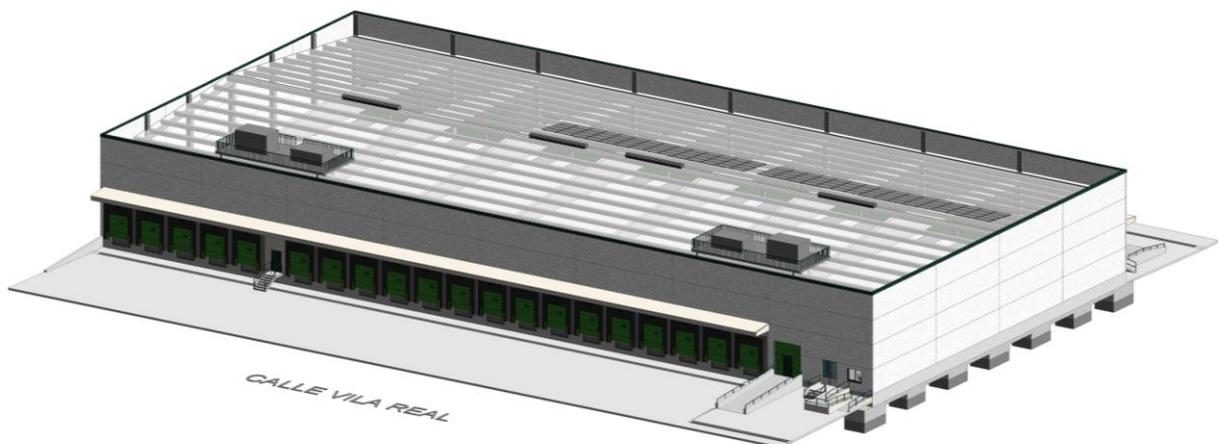
**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A

VISTA-1 GENERAL ÁREA DE NAVE OBJETO DE EJECUCIÓN POR FACHADA NORTE C/ VILA REAL ZAMORA

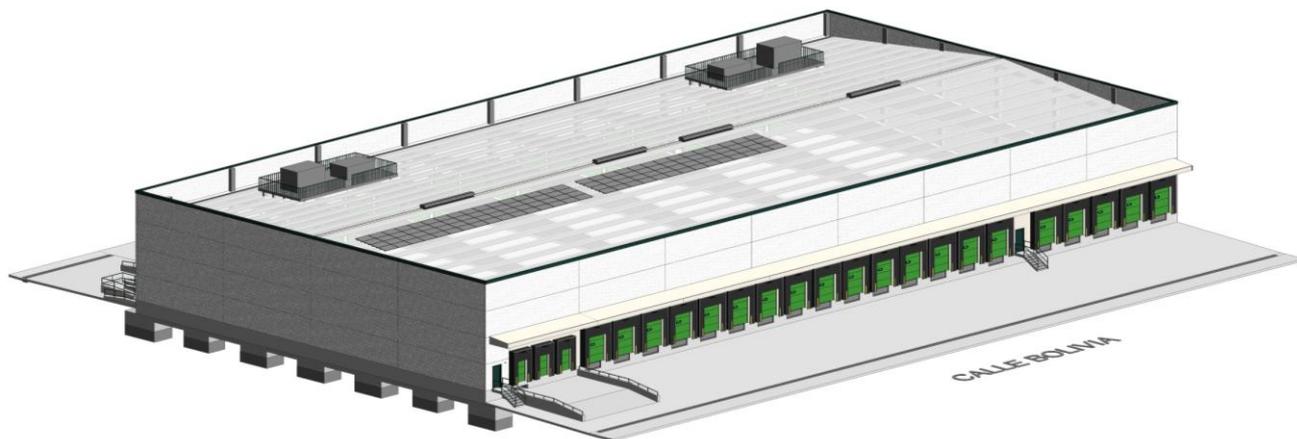


VISTA-2 GENERAL ÁREA DE NAVE OBJETO DE EJECUCIÓN POR FACHADA NORTE C/ VILA REAL

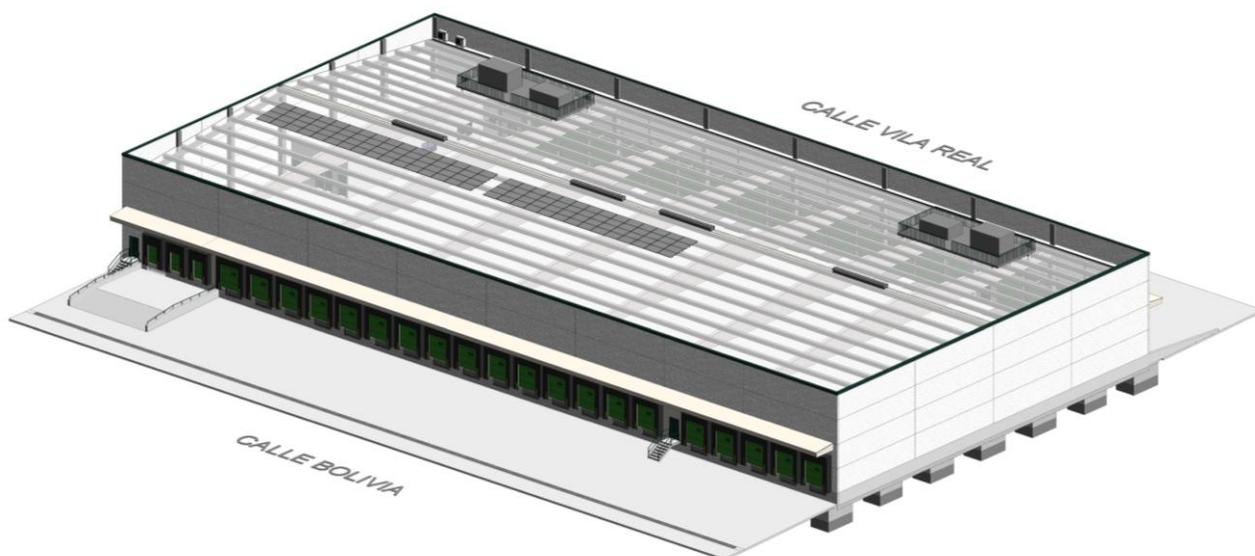




**VISTA-1 GENERAL ÁREA DE NAVE OBJETO DE EJECUCIÓN POR FACHADA SUR C/ BOLIVIA**

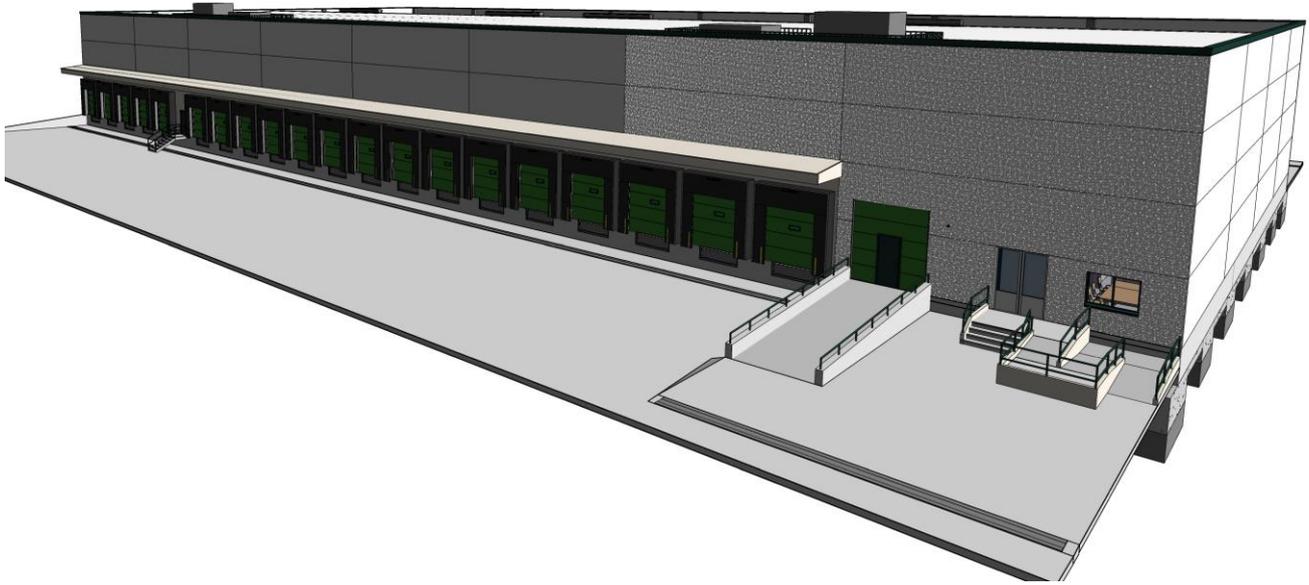


**VISTA-2 GENERAL ÁREA DE NAVE OBJETO DE EJECUCIÓN POR FACHADA SUR C/ BOLIVIA**



Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

VISTA-1 FACHADA NORTE DE NAVE OBJETO DE EJECUCIÓN C/ VILA REAL



VISTA-2 FACHADA NORTE DE NAVE OBJETO DE EJECUCIÓN C/ VILA REAL





### VISTA-1 FACHADA SUR DE NAVE OBJETO DE EJECUCIÓN C/ BOLIVIA



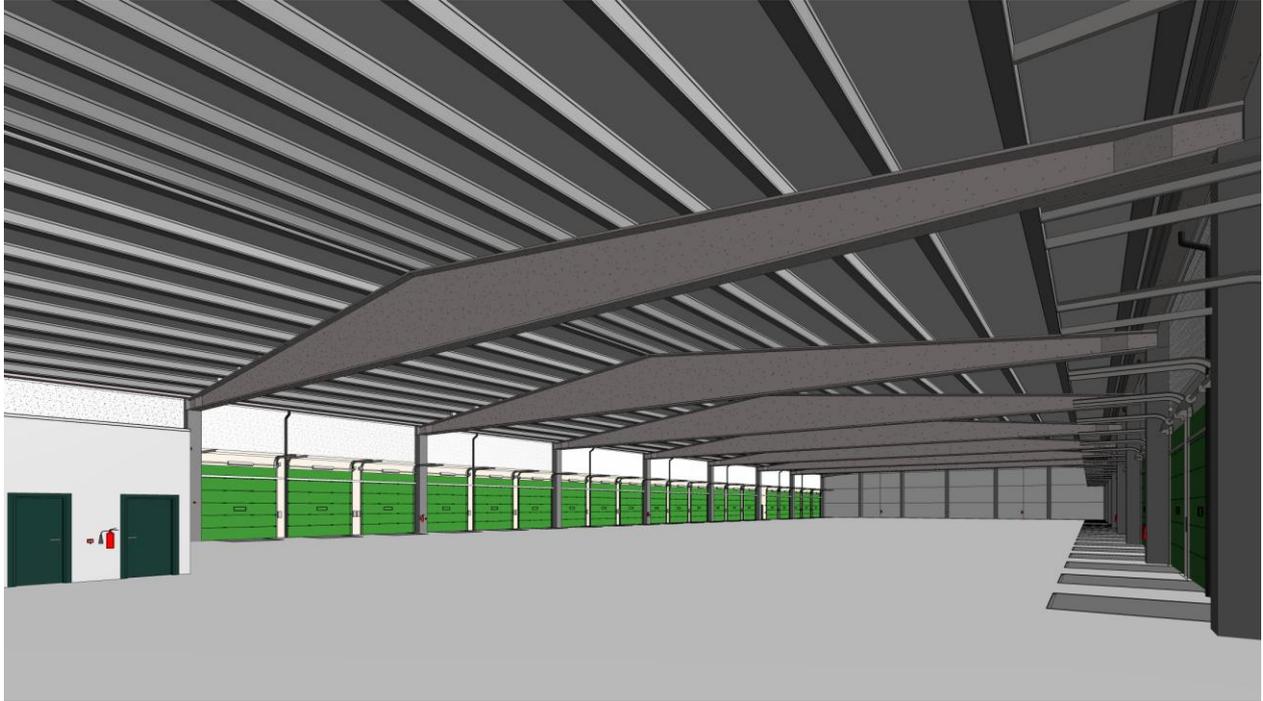
### VISTA-1 INTERIOR ZONA NAVE (FACHADA SUR / FACHADA OESTE)



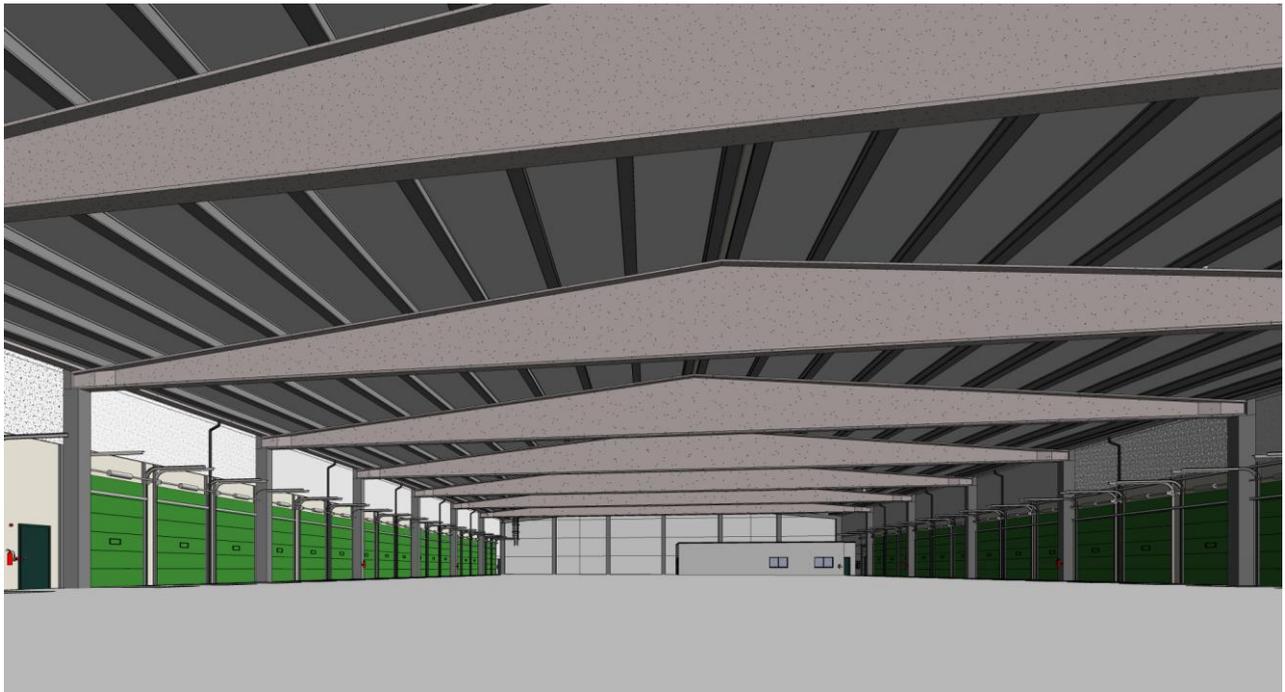
Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



**VISTA-2 INTERIOR ZONA NAVE (FACHADA NORTE / FACHADA ESTE / FACHADA SUR)**

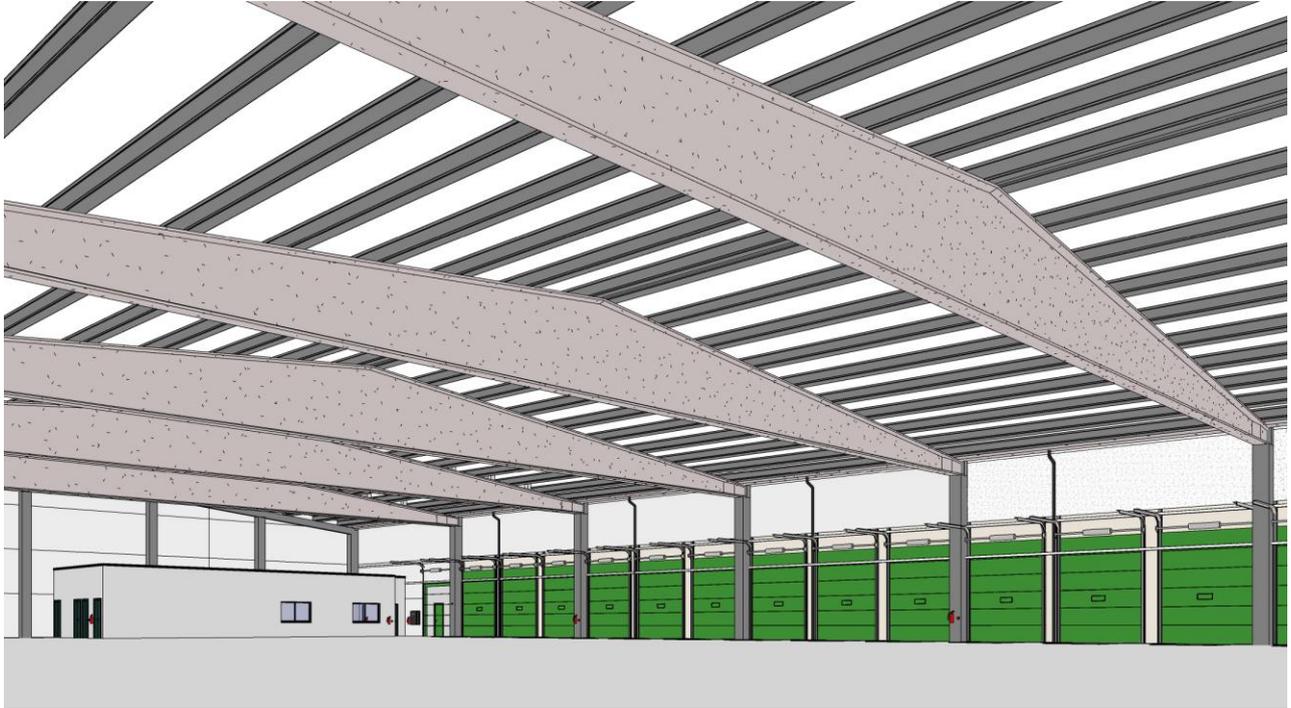


**VISTA-3 INTERIOR ZONA NAVE (FACHADA NORTE / FACHADA OESTE / FACHADA SUR)**



Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

VISTA-4 INTERIOR ZONA NAVE (FACHADA NORTE / FACHADA OESTE)

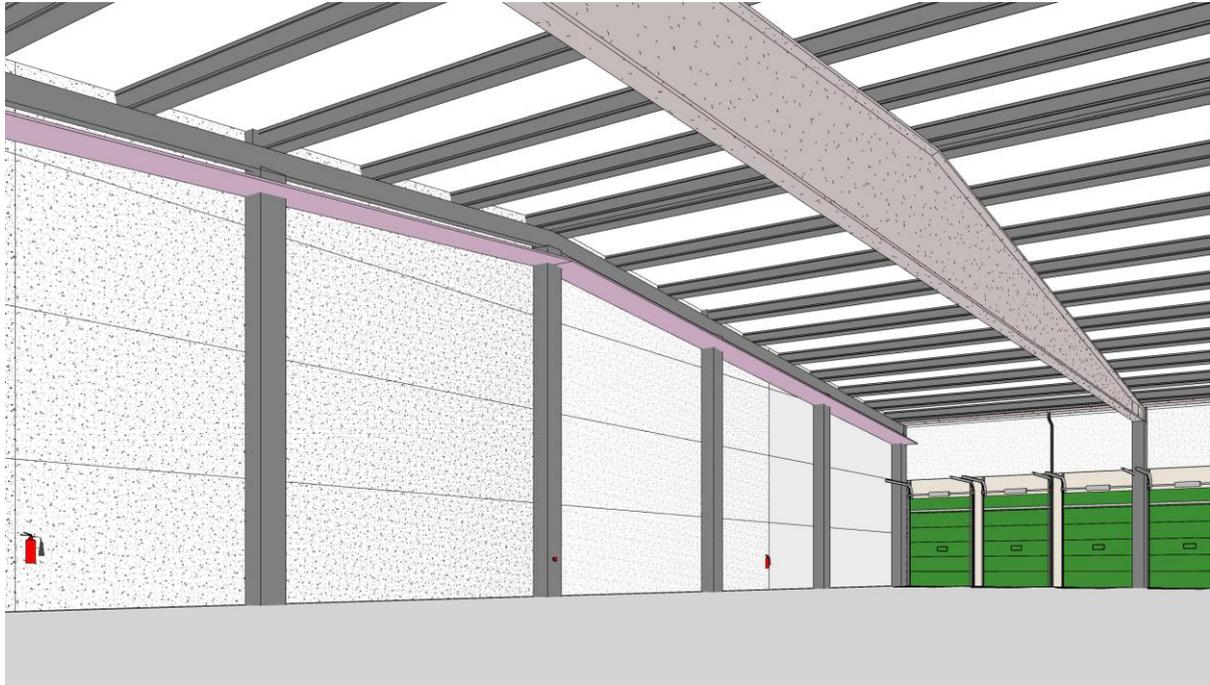


VISTA-5 INTERIOR ZONA NAVE (FACHADA NORTE / FACHADA OESTE)

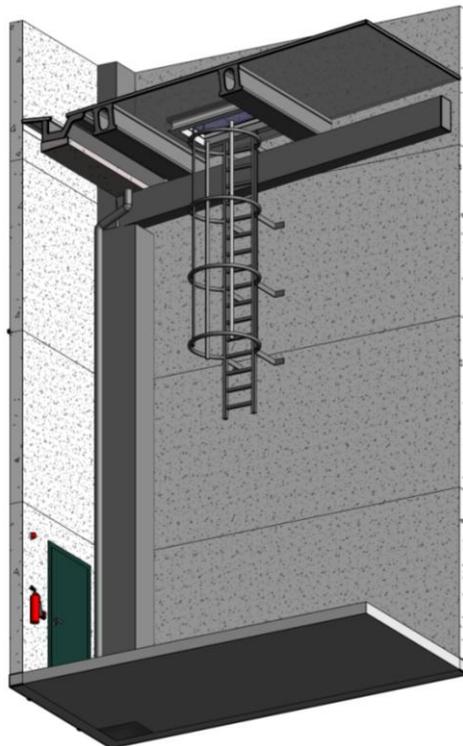




**VISTA-6 INTERIOR ZONA NAVE (FACHADA SUR / FACHADA ESTE)**



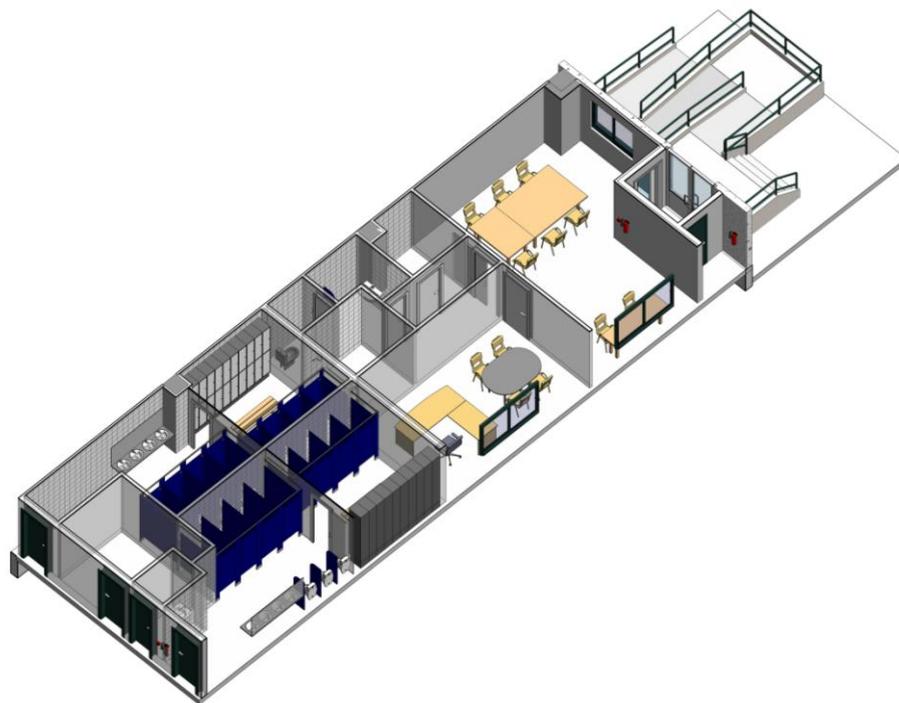
**VISTA-7 INTERIOR ZONA NAVE (DETALLE ESCALA VERTICAL ACCESO MANTENIMIENTO CUBIERTA)**



Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



### VISTA-1 INTERIOR ZONA OFICINAS / ASEOS - VESTUARIOS



### VISTA-2 INTERIOR ZONA OFICINAS / ASEOS - VESTUARIOS



Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



### VISTA-3 INTERIOR ZONA OFICINAS / ASEOS - VESTUARIOS



Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



INGENIERÍA DE PROYECTOS

Eduardo  
Gañán  
de Castro

Actividad - Industria - Edificación

607 952 940  
E-mail: edugdc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

**IngenierosZA**<sup>td</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A



INGENIERÍA DE PROYECTOS

Eduardo  
Gañán  
de Castro

Actividad - Industria - Edificación

607 952 940  
E-mail: edugdc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

**IngenierosZA**<sup>td</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA



## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1.- AGENTES.

#### 1.1.1.- PROMOTOR.

Se redacta el presente proyecto de "Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para Actividad de Plataforma Climatizada de Intercambio de Paquetería" por encargo y a petición del **D. Fernando Pérez Aguado**, en calidad de Director Gerente, en representación de la empresa **CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A.**, con N.I.F: A-49137185 y domicilio en Avda. Américas, s/n - 49600 Benavente (Zamora).

#### 1.1.2.- REDACCIÓN DEL PROYECTO.

La redacción de este proyecto la realiza el Ingeniero Técnico Industrial D. Eduardo Gañán de Castro, con D.N.I: 45.680.533-A y domicilio en C/ Pinar, 26; 49600 Benavente Zamora. Colegiado nº 606 en el Colegio de I.T.I de Zamora.

#### 1.1.3.- DIRECTOR DE OBRA Y COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.

La Dirección de las obras y la Coordinación de Seguridad y Salud de las mismas corresponden al Ingeniero Técnico Industrial D. Eduardo Gañán de Castro, con D.N.I: 45.680.533-A y domicilio en C/ Pinar, 26; 49600 Benavente Zamora. Colegiado nº 606 en el Colegio de I.T.I de Zamora.

#### 1.1.4.- CONTRATA.

Las obras de construcción de Nave Industrial (Edificio Contenedor) en parcela CT-3D del Polígono Industrial Benavente 2; Benavente (Zamora), se realizarán por adjudicación mediante concurso por procedimiento abierto y tramitación ordinaria, o en todo caso conforme establezca la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## 1.2.- INFORMACIÓN PREVIA.

### 1.2.1.- ANTECEDENTES.

En la actualidad la empresa CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A desarrolla la gestión y dirección del Centro de Transportes y Logística de Benavente. Como consecuencia del aumento progresivo en el volumen de trabajo en el sector y al aumento de clientes que demandan instalaciones específicas para posicionarse o implantarse en este centro de transportes, la empresa se ha planteado la ejecución de una edificación o nave industrial en propiedad cuya superficie e instalaciones cubra las necesidades y objetivos de presente y futuro. En un principio se plantean las instalaciones para la que a día de hoy es la actividad que más se desempeña en el actual centro de transportes, que es la de Plataforma de Intercambio de Paquetería. Si bien es cierto que en este caso se ha previsto también la posibilidad de que ésta pueda ser climatizada.

Con el objeto de la obtención de la correspondiente Licencia o Autorización Urbanística, se tratará de justificar en el proyecto toda la normativa en vigor aplicable para la construcción de edificación correspondiente a nave industrial, y cuantas instalaciones se proyecten en dicha edificación.

Aunque para la ejecución de la edificación se ha previsto una actividad, para la configuración y justificación de algunas de sus instalaciones, no es objeto de este proyecto el desarrollo y/o acondicionamiento final de maquinaria para el desarrollo de ésta. Y por consiguiente no es objeto de este proyecto la justificación del cumplimiento del Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Esta justificación y redacción de Memoria/Proyecto de actividad se realizará y tramitará junto con la comunicación de inicio de actividad al finalizar las obras de ejecución del edificio para su puesta en funcionamiento.

### 1.2.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

Este proyecto se redacta con la finalidad y objeto de servir como documento descriptivo de las obras necesarias para la ejecución de la nave industrial (edificio contenedor) enfocado en lo que a su diseño y previsión instalaciones se refiere para la previsión del funcionamiento o desarrollo de la actividad de Plataforma Climatizada de Intercambio de Paquetería. Además de reflejar las condiciones generales de la edificación industrial, y de las particulares sobre seguridad e instalaciones.

No es objeto de este proyecto el desarrollo y/o acondicionamiento final de maquinaria para el desarrollo de la actividad prevista. Tal y como ya indicamos en el apartado anterior la justificación y redacción de Memoria/Proyecto de Actividad se realizará y tramitará junto con la comunicación de inicio de Actividad posteriormente a la Declaración Responsable de la Comunicación de Finalización de las Obras.

### 1.2.3.- LEGISLACIÓN APLICABLE.

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.



- Plan General de Ordenación Urbana de Benavente, con fecha de aprobación definitiva, 19 de Marzo del 2007 y sus correspondientes modificaciones puntuales.
- Texto refundido de las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Benavente, de fecha Julio 2019.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Plan Parcial del Polígono Industrial Benavente – 2 de Fecha Octubre de 1995.
- Ley 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León.
- Ley 12/2012, de 26 de diciembre, de medidas urgentes de liberalización del comercio y de determinados servicios.
- Disposición Final Decimoprimer de la Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de Medidas Financieras y de Creación del Ente Público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León, en la que se modifica la Ley 5/2009, de 4 de Junio del Ruido de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/2002. De 10 de julio, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León y sucesivas modificaciones.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto-Ley 4/2020, de 18 de junio, de impulso y simplificación de la actividad administrativa para el fomento de la reactivación productiva de Castilla y León.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Ley 3/1998 de 24 de Junio de "Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas".
- Decreto 217/2001 de 30 de Agosto que aprueba el "Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras".
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 02.08.02 B.O.E. nº 224 de fecha 18.09.02) e instrucciones Técnicas Complementarias al mismo.
- Normas Técnicas de la compañía suministradora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U
- Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).
- Corrección de errores de la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, Reglamento de la Ley 11/1997, de envases y residuos de envases.
- Ley 10/1998, de 21 de abril de residuos.
- Texto Consolidado / Última modificación de 22 de mayo de 2010 del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Reglamento de los Servicios Municipales de Abastecimiento y Saneamiento de Agua del Ayuntamiento de Benavente.

#### 1.2.4.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La nave o edificación industrial, que se pretende ejecutar objeto de este Proyecto, se encuentra emplazada en la parcela CT-3D con referencia catastral 9540505TM7594S, ubicada en el polígono industrial Benavente 2, y con acceso por las vías públicas C/ Bolivia y C/ Vila Real. Siendo el acceso principal, ya que es por este donde se accede a las oficinas y donde se encuentra el equipo de medida de esta instalación, por la C/ Vila Real, s/n de Benavente (Zamora).

La parcela CT-3D linda con las siguientes parcelas, espacios o vías:

- Norte: En línea recta de 89,11 metros con la C/ Vila Real.
- Este: En línea recta de 77.87 m con la parcela CT-3C, con referencia catastral 9540522TM7594S0001FA, propiedad de la empresa Olano Logistics International, S.L.
- Oeste: En línea recta de 77,65 metros con la parcela CT-3B, con referencia catastral 9540503TM7594s00041SA, propiedad de la empresa Talleres San Cristóbal, S.L.

El emplazamiento de la edificación dentro de la parcela CT-3D, se define claramente en el apartado de planos, estando dicha edificación retranqueada respecto de todos los viales públicos o calles, y adosada a los linderos laterales tal y como se detalla en el apartado siguiente.

#### 1.2.5.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA. FICHA URBANÍSTICA.

##### ➤ Ámbito Territorial. (Art. 7.7.1)

El uso de la nave o edificación industrial que se pretende ejecutar, objeto de este proyecto, será INDUSTRIAL.

La parcela CT-3D donde se encuentra emplazada la edificación objeto de este proyecto se encuentra enmarcada en Zona



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

7.2, Zona 7, Centro de Transportes, Grado 2.

➤ **Tipología Edificatoria. (Art. 7.7.2)**

En zona 7, Centro de Transportes, conforme se establece en el artículo indicado, correspondiente al Texto Refundido de las Normas Urbanísticas del PGOU de Benavente, se permite la tipología de edificación industrial entre medianeras o en edificación industrial aislado.

La Edificación Industrial objeto de este proyecto responde a la tipología de edificación industrial entre medianeras. → **CUMPLE.**

➤ **Obras permitidas (Art. 7.7.3)**

Todas las previstas en los artículos 1.4.8, 1.4.9 y 1.4.10 del PGOU de Benavente.

- Artículo 1.4.8: Obras en edificios existentes.
- Artículo 1.4.9: Obras de demolición.
- Artículo 1.4.10: Obras de nueva edificación / apéndice b) Obras de nueva planta en solar de libre edificación.

Las obras previstas objeto de este proyecto responden a las establecidas en el artículo 1.4.10. → **CUMPLE.**

➤ **Uso predominante. (Art. 7.7.4)**

El uso principal o predominante en la Zona 7.2, de acuerdo con lo establecido en el artículo 7.7.4 correspondiente al Texto Refundido de las Normas Urbanísticas del PGOU de Benavente, es:

- Industrial en su clase A. Industria en general.
- Terciario en su clase B. Comercial, categorías 1ª, 2ª y 3ª.

El uso principal y/o predominante de la nave objeto de proyecto es Industrial en Clase A. Industria en General → **CUMPLE.**

➤ **Usos compatibles. (Art. 7.7.5)**

Los usos compatibles en la Zona 7.2 son:

- Residencial en Clase A. Vivienda en categoría 1ª.
- Terciario en su Clase A. Hotelero.
- Terciario en su Clase C. Oficinas categorías 1ª, 2ª y 3ª. → **CUMPLE.**
- Terciario en su clase D. Lugares de reunión categorías 1ª y 3ª.
- Dotacional en todas sus clases y categorías.

➤ **Usos prohibidos. (Art. 7.7.6)**

Los usos prohibidos serán aquellos no permitidos.

➤ **Uso actual y previsto.**

- USO INDUSTRIAL – CLASE A. → Actividad prevista de plataforma climatizada de intercambio de paquetería

Señalar también que esta zona cuenta con todos los servicios municipales y de urbanización, como calzada pavimentada, encintado de aceras (sin baldosa hidráulica), abastecimiento de aguas, alcantarillado, suministro de electricidad, alumbrado público y telefonía. No considerándose necesario, por consiguiente, la dotación o mejora de los servicios urbanísticos existentes, salvo la terminación de aceras con la correspondiente baldosa hidráulica.



➤ **Condiciones de volumen. (Art. 7.7.7)**

Las condiciones de volumen de la edificación industrial, objeto de este proyecto, se resumen en la siguiente tabla, debiendo cumplir las condiciones indicadas en el artículo 7.7.7 correspondiente al Texto Refundido de las Normas Urbanísticas de Benavente.

	NORMATIVA	PROYECTO
<b>Norma zonal y grado</b>	7.2	7.2
<b>Aprovechamiento real o edificabilidad máxima sobre parcela neta</b>	<p>Dos (2) metros cuadrado por metro cuadrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superf. Parcela = 6.928,16 m<sup>2</sup></li> <li>▪ Edificab. Máxima permitida = 13.856,32 m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superf. Parcela = 6.928,16 m<sup>2</sup></li> <li>▪ Edificabilidad = 4.005,00 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>4.005 m<sup>2</sup> ≤ 13.856 m<sup>2</sup> → <b>CUMPLE</b></p>
<b>Alineación y Rasantes</b>	Plano nº 3 PGOU "Clasificación, calificación y regulación, régimen y gestión del suelo y la edificación en suelo urbano, Red viaria y alineaciones.	Parcela Urbanizada con condición de Solar. Las existentes en la parcela objeto de proyecto. → <b>CUMPLE</b>
<b>Retranqueos mínimos (R):</b>		
- Frente a fachadas principales	Adosada, o ≥ 3,00 m, o 1/2 Altura Nave.	<p>- <b>Fachada Norte: C/ Vila Real:</b></p> <p>1/2 Altura Nave = 5,75 m</p> <p>R = 6,50 m ≥ 5,75 m. → <b>CUMPLE</b></p> <p>- <b>Fachada Sur: C/ Bolivia:</b></p> <p>1/2 Altura Nave = 5,75 m</p> <p>R = 6,00 m ≥ 5,75 m. → <b>CUMPLE</b></p>
- Retranqueos a lateral dcho.	Adosada, o ≥ 3,00 m, o 1/2 Altura Nave.	Adosado → <b>CUMPLE</b>
- Retranqueos a lateral izdo.	Adosada, o ≥ 3,00 m, o 1/2 Altura Nave.	Adosado → <b>CUMPLE</b>
- Retranqueo Fachada Posterior.	Adosada, o ≥ 3,00 m, o 1/2 Altura Nave.	Las dos fachadas son principales. Lindan con calles o viales públicos. No existe fachada o cerramiento posterior.
<b>Ocupación máxima de parcela (Om):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superf. Parcela = 6.928,16 m<sup>2</sup></li> <li>▪ Grado 2: Sesenta por ciento (60%)</li> </ul> <p>Om = 6.928,16 m<sup>2</sup> x 0,60 = 4.156, 90 m<sup>2</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superf. Parcela = 6.928,16 m<sup>2</sup></li> <li>▪ Superf. Construcción= 4.005 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>Om = 4.005 m<sup>2</sup> &lt; 4.156,80 m<sup>2</sup> → <b>CUMPLE</b></p>
<b>Parcela mínima (Pm):</b>		
- Superficie mínima:	Pm = 400 m2 (para todos los grados)	
- Frente mínimo:	10 metros	Parcela con Licencia Urbanística de Segregación/Agrupación → <b>CUMPLE</b>

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



- Circulo de diámetro mínimo inscrito:	10 metros	
<b>Altura máxima Edificación y número de plantas (Am y N°p):</b>		
- Altura Nave / Edificación:	Am = 14,50 m	Altura nave / edificación = 11,50 m Am = 11,50 m ≤ 14,50 m → <b>CUMPLE</b>
- Máximo número de plantas.	N° p = 3 plantas	N° p = 1 ≤ 3 → <b>CUMPLE</b>
- Altura mínima de piso.	No exigible	4 m → <b>CUMPLE</b>
- Altura libre mínima (Al).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planta sobre rasante : Al = 2.50 m.</li> </ul>	Zona de Oficinas, Aseos y Vestuarios Al = 3,00 m ≥ 2.50 → <b>CUMPLE</b>
<b>Vuelos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según normas generales.</li> </ul>	No existen
<b>Marquesina:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En fachada retranqueada no invadiendo vía pública.</li> <li>Integrada en proyecto edificio nueva planta.</li> <li>Sin soportes verticales.</li> <li>Altura libre mínima = 3 metros.</li> <li>Saliente máximo = ancho acera menos 20 cm, no vertiendo agua a la vía pública.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En fachada retranqueada no invadiendo vía pública. → <b>CUMPLE</b></li> <li>Integrada en proyecto edificio nueva planta. → <b>CUMPLE</b></li> <li>Sin soportes verticales. → <b>CUMPLE</b></li> <li>Altura libre = 5,45 m ≥ 3,00 m → <b>CUMPLE</b></li> <li>No existe saliente. Marquesina en parcela privada, vertiendo agua sobre la misma y recogida con canal lineal de drenaje en suelo. → <b>CUMPLE</b></li> </ul>

➤ **Condiciones estéticas. (Art. 7.7.8)**

Según se especifica en el artículo indicado, correspondiente al Texto Refundido de las Normas Urbanísticas del PGOU de Benavente la composición libre. Las medianeras, fachadas posteriores y patios deberán tratarse con los mismos materiales que las fachadas.

En el proyecto objeto de este proyecto, tal y como se muestra en vistas 3D y apartado de planos, se puede comprobar que las fachadas denominadas como principales, y las fachadas de medianera son proyectadas con los mismos acabados y materiales.

En general el material a utilizar será el panel de hormigón prefabricado color blanco, excepto en las fachadas principales que existirá también una composición con panel sándwich que facilitará y dará versatilidad a la zona de colocación de muelles y puertas para carga y descarga.

Por lo indicado se considera que las condiciones estéticas de la edificación industrial proyectada → **CUMPLEN**.

➤ **Condiciones De Uso Terciario. Clase C. Oficinas. (Capítulo 5.4).**

▪ **Dotación de Aseos. (Art. 5.4.19).**

La modificación nº 11 del PGOU de Benavente, establece en el art. 5.4.19 y que modifica al art. 5.4.21 del PGOU tal y como recoge finalmente el texto refundido de las normas urbanísticas del PGOU de Benavente, las siguientes condiciones en lo que se refiere a la dotación de aseos para aquellas zonas o dependencias destinadas a oficinas:

1. Sin perjuicio de cuanto disponga la normativa sectorial, los locales destinados a oficina dispondrán, como mínimo, de un inodoro y un lavabo, por cada cien (100) metros cuadrados de superficie construida de local.



SUPERFICIE	DOTACIÓN MÍNIMA
$S \leq 100 \text{ m}^2$	0
$100 \text{ m}^2 < S \leq 200 \text{ m}^2$	1 x (Inodoro + Lavabo)
$200 \text{ m}^2 < S \leq 300 \text{ m}^2$	2 x (Inodoro + Lavabo)
$300 \text{ m}^2 < S \leq 400 \text{ m}^2$	3 x (Inodoro + Lavabo)
$400 \text{ m}^2 < S \leq 500 \text{ m}^2$	4 x (Inodoro + Lavabo)
$500 \text{ m}^2 < S \leq 600 \text{ m}^2$	5 x (Inodoro + Lavabo)

A partir de seiscientos (600) metros cuadrados la dotación de aseos podrá ser inferior a la que se deduce de la aplicación de esta regla, previa justificación de idoneidad.

2. En ningún caso podrán comunicarse directamente con el resto del local, para lo cual deberá instalarse un vestíbulo o espacio intermedio.
3. En los edificios donde se instalen varias firmas podrán agruparse los aseos, manteniendo el número y condiciones con referencia a la superficie total, incluidos los espacios comunes de uso público desde los que tendrán acceso.

De acuerdo con las características de la edificación, con un único titular, no procede la aplicación de éste punto del artículo.

▪ **Ficha resumen cumplimiento Dotación de Aseos (art. 5.4.19). Uso Terciario – Clase C. Oficinas.**

	NORMATIVA	PROYECTO	
<b>Norma zonal y grado</b>	7.2	7.2	-
<b>Aseos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie destinada a Oficinas &lt; 100 m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>Dotación mínima:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 Aseo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1 inodoro + 1 lavabo)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie destinada a Oficinas = 61,25 m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>Dotación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 Aseo: (1 inodoro + 1 lavabo)</li> <li>▪ 1 Baño adaptado: (1 inodoro + 1 lavabo + 1 ducha)</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>

➤ **Condiciones De Uso Industrial. Clase A (Cap. 5.7).**

▪ **Condiciones de los locales (Art. 5.7.4)**

Conforme se establece en el artículo 5.7.4 del PGOU, "a efectos de aplicación de las determinaciones que hagan referencia a la superficie de producción o almacenaje, esta dimensión se entenderá como la suma de la superficie útil de todos los locales destinados a la actividad productiva o de almacén, así como todos aquellos vinculados de forma directa a dichas actividades; quedarán excluidas expresamente las superficies destinadas a oficinas; exposición de productos, venta y aparcamiento de los vehículos que no están destinados al transporte de los productos".

Además en este artículo también se establece que los locales de producción o almacenaje en que se dispongan puestos de trabajo tendrán, al menos, una superficie de dos (2) metros cuadrados y un volumen de diez (10) metros cúbicos por trabajador.

La edificación/nave industrial objeto de este proyecto cumple con lo especificado en el párrafo anterior.

▪ **Dotación de Aseos (Art. 5.7.5).**

Se cumplirá lo especificado en el art. 5.7.5. del PGOU de Benavente, y en las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Tendrán aseos independientes para los dos sexos, que contarán con un (1) inodoro, un (1) lavabo y (1) ducha para cada veinte (20) trabajadores o fracción superior a (10) y por cada mil (1.000) metros cuadrados de superficie de producción o almacenaje o fracción superior a quinientos (500) metros cuadrados.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores y el número de trabajadores y superficie de zona de producción prevista en edificación / nave industrial de este proyecto, se considera que la dotación de aseos / vestuarios proyectada cumple con los mínimos



establecidos en dicho artículo del PGOU de Benavente.

▪ **Ficha resumen cumplimiento condiciones de uso industrial.**

	NORMATIVA	PROYECTO	
<b>Norma zonal y grado</b>	7.2	7.2	-
<b>Aseos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie Prevista Producción o almacenaje: 3.801,55 m<sup>2</sup></li> <li><b>Dotación mínima:</b></li> <li>▪ 1 Aseo Hombres: (4 lavabos + 4 Inodoros +4 duchas)</li> <li>▪ 1 Aseo Mujeres: (4 lavabos + 4 Inodoros +4 duchas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie Prevista Producción o almacenaje: 3.801,55 m<sup>2</sup></li> <li><b>Dotación:</b></li> <li>▪ 1 Aseo Hombres: (4 lavabos + 4 Inodoros + 3 urinarios + 4 duchas)</li> <li>▪ 1 Aseo Mujeres: (4 lavabos + 4 Inodoros +4 duchas)</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>

▪ **Circulación Interior (Art. 5.7.6).**

Las escaleras, de acuerdo con lo establecido en el art. 5.7.6 del PGOU de Benavente, tendrán una anchura no menor de cien (100) centímetros cuando den acceso a un local con capacidad hasta cincuenta (50) puestos de trabajo, y de ciento treinta (130) centímetros cuando su capacidad sea de más de ciento cincuenta (150) puestos de trabajo. En cualquier caso deberá cumplirse lo especificado para este uso en la normativa vigente aplicable en materia de seguridad y prevención de incendios.

Igualmente y conformes se especifica en el art. 5.7.6 del PGOU de Benavente, ningún paso horizontal o rampa tendrá una anchura menor de ciento veinte (120) centímetros.

En el interior de la edificación o instalaciones proyectadas no existe ninguna rampa, y todos los pasos tienen una anchura mayor o igual a 120 cm.

▪ **Dotación de Aparcamientos (Art 5.5.4).**

De acuerdo con las premisas especificadas en el art.5.5.4 del texto refundido de las normas urbanísticas del PGOU de Benavente, el número total de plazas a proveer para un edificio será el que corresponda de aplicar a los distintos usos previstos en el mismo, y recogidos en la tabla que se indica posterior a la justificación:

	NORMATIVA	PROYECTO	
<b>USO OFICINAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oficina no destinada al público</li> <li>▪ 1 Plaza cada 100 m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie destinada a Oficinas = 61,25 m<sup>2</sup></li> <li>▪ 1 Plaza</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
<b>USO INDUSTRIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 Plaza cada 150 m<sup>2</sup> de superficie construida los primeros 600 m<sup>2</sup></li> <li>▪ 1 Plaza adicional por cada 200 m<sup>2</sup> de superficie construida hasta alcanzar los 2.500 m<sup>2</sup></li> <li>▪ 1 Plaza adicional por cada 250 m<sup>2</sup> de superficie construida hasta alcanzar los 5.000 m<sup>2</sup></li> <li>▪ 1 Plaza adicional por cada 300 m<sup>2</sup> adicionales</li> </ul>	<p>Superficie uso industrial: 3.801,55 m<sup>2</sup></p> <p><b>Dotación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 6 plazas</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



Vivienda	Una (1) plaza de aparcamiento por cada unidad de vivienda.
Hotelero	Una (1) plaza de aparcamiento por cada tres (3) habitaciones o cien (100) metros cuadrados de superficie construida.
Comercial	Una (1) plaza de aparcamiento por cada cien (100) metros cuadrados de superficie construida o fracción, salvo si la superficie destinada al comercio alimentario supera los cuatrocientos (400) metros cuadrados, en cuyo caso se dotará de una plaza por cada cincuenta (50) metros cuadrados.
Oficinas	Una (1) plaza de aparcamiento por cada cien (100) metros cuadrados de superficie construida o fracción, cuando ésta no haya de ser utilizable por el público; en caso de ser utilizable por el público, se dispondrá una (1) plaza por cada cincuenta (50) metros cuadrados
Lugares de reunión	Una (1) plaza de aparcamiento por cada (100) metros cuadrados de superficie construida o fracción.
Equipamiento	Una (1) plaza de aparcamiento por cada cien (100) metros cuadrados de superficie construida o fracción, que serán incrementadas si así resultase de las siguientes condiciones: a) En el equipamiento en que tenga lugar concentración de personas, al menos, una (1) plaza por cada veinticinco (25) personas de capacidad, para todos los usos excepto el religioso, para el que será suficiente una (1) plaza por cada cincuenta (50) personas. b) En el equipamiento sanitario con hospitalización, al menos una (1) plaza por cada cinco (5) camas. c) En los mercados de abastos, recintos feriales y centros de comercio básico al menos una (1) plaza por cada veinte (20) metros cuadrados de superficie de venta.
Industrial	Se dispondrá de: • Una (1) plaza de aparcamiento por cada ciento cincuenta (150) metros cuadrados de superficie construida para los primeros 900 m2. • Una plaza adicional por cada 200 m2 adicionales hasta alcanzar los 2500m2. • Una plaza adicional por cada 250 m2 adicionales hasta alcanzar los 5000m2. • Una plaza adicional por cada 300m2 adicionales. Los talleres de reparación de automóviles dispondrán de una (1) plaza de aparcamiento por cada veinticinco (25) metros cuadrados de superficie útil de taller.  Podrán establecerse coeficientes que ponderen la equivalencia entre las plazas de aparcamiento ordinarias y las zonas necesarias para aparcamiento de vehículos de transporte de mercancías.

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

Se entiende por aparcamiento una porción de suelo plano con las siguientes dimensiones según el vehículo que se prevea.

TIPO DE VEHÍCULO	LONGITUD	LATITUD
Automóviles grandes	5,00 m	2,50 m
Automóviles ligeros	4,75 m	2,25 m

En todos los aparcamientos se dispondrá al menos, el veinte por ciento (20%) de sus plazas para automóviles grandes.

En estacionamientos públicos se destinará una cuantía de plazas de aparcamiento para minusválidos, igual o superior al cinco por ciento (5%) del número total de plazas. El aparcamiento objeto de este proyecto no se considera, bajo el punto de vista del técnico que suscribe, público, no obstante se ha considerado este apartado destinando 1 plaza para este tipo de aparcamiento



La distribución y emplazamiento de las mismas se puede observar en el apartado de planos del proyecto.

▪ **Ordenación de carga y descarga (Art 5.7.8).**

El art. 5.7.8 del PGOU de Benavente establece, cuando la superficie de producción o almacenaje supere los quinientos (500) metros cuadrados, que la instalación disponga de una zona exclusiva para la carga y descarga de los productos, dentro o fuera del edificio en el interior de la parcela, de tamaño suficiente para estacionar un (1) camión, con unas bandas permanentes de un (1) metro.

Para superficies superiores a mil (1.000) metros cuadrados, como es el caso del proyecto que nos ocupa, deberá duplicarse dicho espacio y añadirse una (1) unidad más por cada mil (1.000) metros cuadrados más de superficie de producción o almacenaje.

Las instalaciones o edificación industrial objeto de este proyecto, debido al tipo de actividad prevista para su construcción, cuenta con 20 espacios o box delimitados destinados a la carga y descarga de camiones en la C/ Vila Real, y 20 espacios, también destinados a la carga y descarga de camiones, en la C/ Bolivia. Además en esta calle se incluye espacio o muelle para carga y descarga de 3 furgones o carrozados.

▪ **Ficha resumen cumplimiento condiciones de uso industrial.**

	NORMATIVA	PROYECTO	
<b>Norma zonal y grado</b>	7.2	7.2	-
<b>Compatibilidad y localización de los usos</b>	Industrial Clase A. Industria en General	Industrial Clase A. Industria en General	<b>CUMPLE</b>
<b>Categorías en el uso industrial</b>	4ª Categoría	4ª Categoría	<b>CUMPLE</b>
<b>Condiciones de los locales</b>	Locales de producción o almacenaje en que se dispongan puestos de trabajo tendrán al menos: - Superficie: 2,00 m <sup>2</sup> /trabajador - Volumen: 10,00 m <sup>3</sup> /trabajador	- Sup. > 2,00 m <sup>2</sup> /trabajador - Vol. > 10,00 m <sup>3</sup> /trabajador	<b>CUMPLE</b>
<b>Aseos</b>	Uso oficinas: ▪ Superficie destinada a Oficinas < 100 m <sup>2</sup> <b>Dotación mínima:</b> ▪ 1 Aseo: (1 inodoro + 1 lavabo)  Uso Industrial: ▪ Superficie Prevista Producción o almacenaje: 3.801,55 m <sup>2</sup> <b>Dotación mínima:</b> ▪ 1 Aseo Hombres: (4 lavabos + 4 Inodoros +4 duchas) ▪ 1 Aseo Mujeres: (4 lavabos + 4 Inodoros +4 duchas)	Uso oficinas: ▪ Superficie destinada a Oficinas = 61,25 m <sup>2</sup> <b>Dotación:</b> ▪ 1 Aseo: (1 inodoro + 1 lavabo) ▪ 1 Baño adaptado : (1 inodoro + 1 lavabo +1 ducha)  Uso industrial ▪ Superficie Prevista Producción o almacenaje: 3.801,55 m <sup>2</sup> <b>Dotación:</b> ▪ 1 Aseo Hombres: (4 lavabos + 4 Inodoros + 3 urinarios + 4 duchas ▪ 1 Aseo Mujeres: (4 lavabos + 4 Inodoros +4 duchas)	<b>CUMPLE</b>
<b>Circulación interior</b>	- ancho escaleras > 100 cm (50 trab.) - ancho escaleras > 130 cm (150 trab.) - ancho paso horiz. o rampa > 120 cm.	- No existen en el interior de las zonas de la nave destinadas al uso industrial rampas y/o escaleras	<b>CUMPLE</b>

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



<b>Dotación Aparcamiento</b>	Uso administrativo <ul style="list-style-type: none"> <li>Oficina no destinada al público</li> <li>1 Plaza cada 100 m<sup>2</sup></li> </ul> Uso industrial <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Plaza cada 150 m<sup>2</sup> de superficie construida los primeros 600 m<sup>2</sup></li> <li>1 Plaza adicional por cada 200 m<sup>2</sup> de superficie construida hasta alcanzar los 2.500 m<sup>2</sup></li> <li>1 Plaza adicional por cada 250 m<sup>2</sup> de superficie construida hasta alcanzar los 5.000 m<sup>2</sup></li> <li>1 Plaza adicional por cada 300 m<sup>2</sup> adicionales</li> </ul>	Uso administrativo <ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie destinada a Oficinas = 61,25 m<sup>2</sup></li> <li>1 Plaza</li> </ul> Uso industrial <ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie uso industrial: 3.801,55 m<sup>2</sup></li> <li>1 6 plazas</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
<b>Ordenación de la carga y la descarga</b>	S > 500 m <sup>2</sup> → Carga y descarg. 1 Camión. S>1000 m <sup>2</sup> → Carga y descarg. 1 zona a mayores cada 10000 m <sup>2</sup>	S. Industria 3.801,55 m <sup>2</sup> → requiere zona exclusiva de carga y descarga 4 camiones. Zonas habilitadas 40 > 4	<b>CUMPLE</b>

### 1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

#### 1.3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN.

Se plantea la construcción de una nave industrial prevista para el futuro desarrollo en ella de la actividad de Plataforma Climatizada de Intercambio de Paquetería.

La nave constará de las zonas y superficies que se especifican en la tabla que se muestra a continuación, conforme se detalla en el apartado de planos y en el apartado que se indica posteriormente de dependencias y superficies.

La superficie total de la parcela CT-3D donde se pretende la construcción señalada es de 6.928,16 m<sup>2</sup>.

La parcela CT-3D, donde se emplazará la edificación / nave industrial, será terminada con pavimento monolítico de hormigón armado con fibras metálicas de espesor 20 cm, con capa de rodadura de cuarzo corindón color gris natural, y acabado denominado comúnmente pulido incluso juntas de construcción metálicas y juntas de retracción, conforme se detalla en capítulo de pavimentos del apartado de mediciones de este proyecto.

La rampa exterior existente, en C/ Vila Real, para acceso al interior de la nave, y la existente en C/ Bolivia para acceso al muelle de furgonetas o furgones carrozados, tendrá el mismo tipo de pavimento que el resto de zona o área exterior pero con acabado rayado. De manera que en situaciones de lluvia o con polvo en el pavimento, el agarre para los vehículos sea mayor.

La edificación o nave industrial proyectada tiene una superficie construida y por consiguiente de ocupación de parcela de 4.005 m<sup>2</sup>. Tal y como se detalla con claridad en el apartado de planos. Esta edificación se compone de un edificio rectangular de dimensiones en planta de 89 m de longitud o fachada y 45,00 metros de fondo, construido con estructura porticada de hormigón prefabricado, y cerramiento de cubierta a dos aguas con pendiente del 10% de panel sándwich, sin luceras y con aireadores estáticos en línea de cumbrera que garantizará una ventilación mínima de renovación de aire interior.

Las alturas de la nave se definen en el apartado de planos. Siendo la altura desde el suelo exterior terminado, junto a muelles de carga/descarga (cota ± 0.00 de proyecto) hasta la cornisa del cerramiento, que supera ligeramente la línea de cumbrera, de 11,50 m.

Los cerramientos de la nave se realizarán conjuntando una composición de paneles de hormigón prefabricados de espesor 20 cm y paneles sándwich de chapa de acero estructural de 10 cm apoyados sobre muro perimetral de hormigón armado de ejecución in-situ, para formación de muelles de carga y descarga, en las fachadas norte y sur, que serán las que tengan acceso a las calles o viales públicos. Mientras que las fachadas Oeste y Este, que serán los cerramientos laterales y adosados al límite de parcela, se proyectan en la totalidad con paneles de hormigón prefabricados apoyados sobre el muro perimetral de hormigón armado de ejecución in-situ.

Los paneles prefabricados de hormigón machihembrado, de espesor 20 cm y color blanco liso con juntas totalmente selladas por el exterior serán macizos en algunas zonas y aligerados en otras, según consideraciones técnicas relativas a la resistencia estructural de los mismos en algunos puntos y a la resistencia al fuego en otros, según se requiera. El empleo de un tipo u otro de paneles, así como las especificaciones técnicas de unos y de otros, se determinan o se definen con claridad en el apartado de planos y en el apartado de mediciones del proyecto.

En el apartado de planos, podemos observar que en la estructura, concretamente en el exterior de los pilares de hormigón de los pórticos, fachadas Norte y Sur, se fijarán unas cerchas de tubo de acero estructural tipo SHS 120x120x6 mm con un vuelo, 2,50 metros en proyección horizontal. Y pendiente a un agua, para fijar entre estas cerchas correas 3 correas IPE-220, y que a su vez servirán para apoyar y fijar un perfil grecado de chapa simple de espesor 0,6 mm. y formando lo que se denomina marquesinas de

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

muelles de carga y descarga con acceso a C/ Vila Real (Fachada Norte) y C/ Bolivia (Fachada Sur).

Esta marquesina, que servirá de protección y resguardo frente al agua de lluvia en las zonas de carga y descarga contempladas en la nave, permitirá así dividir la composición de cerramiento anteriormente especificada manteniendo unido a la estética.

La cubierta tal y como adelantábamos anteriormente será de panel sandwich de espesor 40 mm con núcleo rígido de espuma de poliisocianurato PIR de 40 kg/m<sup>3</sup> con dos chapas de acero 0,5/0,5 mm de color blanco por ambas caras; clasificación al fuego B,s1,d0+Broof, una transmitancia térmica del núcleo aislante de 0.0195 W/mK y aislamiento acústico aproximado de 26 dBA. La formación de la cubierta será a dos aguas con una pendiente del 10 %.

La nave o edificación industrial cuenta con cuarenta puertas seccionales de dimensiones 3,00 m de ancho por 3,50 metros de alto y el mismo número de rampas electro-hidráulicas para la formación de los muelles de carga y descarga de camiones, con los que contará la nave. Veinte puertas con sus respectivas rampas electro-hidráulicas estarán ubicados en la fachada norte con acceso a C/ Vila Real, y las otras veinte puertas y rampas electro-hidráulicas se ubican en fachada sur, con acceso a C/ Bolivia.

Además en la fachada norte existe una puerta más seccional de las mismas dimensiones, pero en este caso con puerta peatonal incorporada, y ubicada en rampa que permitirá el acceso o evacuación de la nave según sea necesario. El perfil inferior de esta puerta peatonal incorporada en puerta seccional no tendrá un espesor o altura superior a 2-3 cm. También existen en esta fachada una puerta peatonal que comunicará con escalera metálica exterior que permitirá también el acceso de personas al interior, pero principalmente la evacuación al exterior en caso de emergencia o incendio.

Por otra parte, la fachada sur existen, a mayores de las puertas anteriormente indicadas, tres puertas seccionales en rampa de muelle de carga y descarga destinada a furgonetas o furgones carrozados. Éstas serán de dimensiones 2,00 m de ancho por 3,00 metros de alto, y en este caso no contarán con rampas electro-hidráulicas sino que se instalará en la zona de muelle de estas tres puertas un conjunto de pasarela desplazable de labio abatible. Finalmente cabe indicar que esta fachada sur también contará con 2 puertas peatonales que comunicarán respectivas escaleras metálicas en exterior y que permitirán ambas el acceso de personas al interior de las instalaciones, pero principalmente permitirán la evacuación de la misma en caso de emergencia o incendio.

Tanto las 40 puertas destinadas a muelles de carga y descarga de camiones, como las 3, emplazadas en la rampa o muelles de furgonetas o furgones carrozados, estarán equipadas además de abrigos de muelles retractiles. Mientras que las rampas electro-hidráulicas irán equipadas de juego de topes de goma con chapa superior de acero.

Las dimensiones y especificaciones técnicas de todos los elementos se podrán determinar con claridad en los apartados de planos y mediciones y presupuesto del proyecto.

La edificación contará además en su interior con una zona ubicada en esquina de fachadas norte y oeste, con acceso por la primera, C/ Vila Real, donde se emplazarán las dependencias destinadas a distribuidor, oficina de reparto, despacho de gerencia, pasillo, cuarto técnico, aseo 3, baño adaptado, aseo y vestuario 1, aseo y vestuario 2, office y cuarto de limpieza. Estas dependencias se encuentra en la misma cota, +1,10, que la zona de nave con uso industrial y con previsión para la actividad de plataforma de paquetería. Es por ello que el acceso desde el exterior por C/ Vila Real se soluciona mediante escaleras formadas con muros o muretes y peldaños de hormigón armado in-situ, además se realizarán rampas con el mismo tipo de material para el cumplimiento de la accesibilidad a la zona administrativa o de oficinas.

La distribución y zonas creadas en el interior se han realizado teniendo en cuenta las premisas y necesidades del cliente conforme a la actividad prevista en esta edificación y al cumplimiento de la normativa vigente.

La distribución de estas zonas se encuentran perfectamente definidas en el apartado de planos.

### 1.3.2.- DEPENDENCIAS Y SUPERFICIES.

De acuerdo con las necesidades transmitidas por la propiedad, para la ejecución de la nave conforme a la previsión del desarrollo de la actividad prevista, se realiza la distribución que se detalla en el apartado de planos y que se especifica en la siguiente tabla:

ZONA	M <sup>2</sup> CONSTRUIDOS	M <sup>2</sup> ÚTILES
<b>Sector1(Único): Edificación o Nave Industrial.</b>		
<b>Planta Baja Cota + 1,10:</b>	<b>4.005,00</b>	<b>3.932,72</b>
1.- Zona Nave (Prevista Plataforma Climatiz. de Intercambio de Paquetería).	-	3.801,55
2.- Distribuidor	-	3,15
3.- Oficina de reparto	-	32,55
4.- Despacho de gerencia	-	17,95
5.- Pasillo	-	3,80
6.- Cuarto Técnico	-	3,80
7.- Aseo 3	-	5,01
8.- Baño Adaptado	-	4,30



9.- Office	-	6,70
10.- C. Limpieza	-	1,60
11.- Aseos 1 Personal	-	13,63
12.- Vestuario 1	-	10,78
13.- Aseos 2 Personal	-	14,72
14.- Vestuario 2	-	13,18
<b>TOTAL SUPERFICIE ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL (SECTOR 1)</b>	<b>4.005,00</b>	<b>3.932,72</b>

### 1.3.3.- USO CARACTERÍSTICO.

El uso característico de la edificación será el industrial, siendo este un uso permitido por la normativa municipal en la parcela donde se pretende la construcción de la nave objeto de este proyecto.

### 1.3.4.- RELACIÓN CON EL ENTORNO.

La parcela en la que se pretende el emplazamiento de la construcción de la edificación industrial objeto de este proyecto es suelo urbano cuyo norma zonal es la denominada "Centro de Transportes" grado 2, (Zona 7.2). Siendo el uso predominante de la actividad que se prevé para su construcción el uso industrial clase A de 4ª categoría, totalmente permitida tal y como se establece en el capítulo 7.7 del Texto Refundido de las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Benavente.

Conforme se establece en la norma zonal indicada y en la que se encuentra emplazada y clasificada la parcela objeto de este proyecto, teniendo en cuenta que se trata de norma zonal específica "Centro de Transportes", no se requiere que dicha parcela tenga cerramiento perimetral respecto de los retranqueos de las fachadas norte y sur de la edificación. Siendo por tanto estas fachadas de la edificación totalmente accesibles sin necesidad de tener que salvar o abrir ningún tipo de puerta o cierre de parcela.

### 1.3.5.- DOTACIÓN DE SERVICIOS E INSTALACIONES EN LA EDIFICACIÓN.

A continuación se especifican las condiciones de las dotaciones necesarias para el correcto desarrollo de la actividad prevista en la nave que se pretende ejecutar.

#### ▪ Dotación de Agua.

La nave objeto de este proyecto contará con el abastecimiento de agua potable necesario para el uso industrial y la actividad prevista a que se va a destinar, garantizando el caudal necesario.

La procedencia de las aguas será la red de abastecimiento municipal.

En armario prefabricado de hormigón, de dimensiones 560x220x750 mm, próximo al límite con la vía pública C/ Vila Real, se dispondrá en su interior un armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 450x330x210 mm, para instalar el contador de agua con sus llaves de corte, y retención correspondientes. Éste deberá ser accesible y registrable, y cumplir con los requisitos estipulados en los artículos 38 y 39 del capítulo V del Reglamento de los servicios municipales de abastecimiento y saneamiento de agua del Ayuntamiento de Benavente.

#### ▪ Evacuación de Aguas residuales y de lluvia.

La nave dispondrá de una red de evacuación de aguas residuales o fecales que recogerá las aguas que provienen de los aparatos sanitarios que componen los diferentes aseos y/o baños de la zona de oficinas y vestuarios. Estas aguas serán conducidas a través de tuberías conectadas a la red horizontal de saneamiento con una única arqueta de paso registrable en el exterior inmediato de la nave, en la salida de la zona de aseos de oficinas y vestuarios, para posteriormente conectar en tubería que desembocará en un pozo de registro (arqueta sifónica), último elemento de la red interior y situado junto al borde del lindero exterior de la parcela, y único elemento de conexión con la red general de alcantarillado.

Los residuos cumplirán las limitaciones de la normativa específica de aplicación así como lo dispuesto en las condiciones de higiene ambiental establecidas de acuerdo con los vertidos especificados y el Reglamento de los servicios municipales de abastecimiento y saneamiento de agua del Ayuntamiento de Benavente. No considerando necesario para la actividad prevista y que generalmente se suelen desarrollar en este tipo de edificaciones industriales que componen el Centro de Transportes, y conforme con los vertidos generados únicamente por aseos y/o baños de las zonas de oficinas y vestuarios de la edificación y agua procedente de lluvia, sistemas de depuración y/o de control.

La recogida de aguas residuales anteriormente indicada será conectada mediante acometida de nueva instalación en pozo de red general de saneamiento existente en C/ Vila Real. No obstante y como consecuencia de las dimensiones de la cubierta de la edificación, así como de la superficie de exterior, se realizará la instalación de una segunda acometida en esta calle que recogerán, junto con la acometida anteriormente indicada, las aguas pluviales procedentes del ala o faldón norte de la cubierta, así como de la zona exterior de muelles de carga y aparcamientos de zona de oficinas.



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Por otra parte en la zona sur de la parcela, con acceso dese C/ Bolivia, re realizarán dos acometidas nuevas que recogerán las aguas pluviales procedentes del ala o faldón sur de la cubierta, así como de la zona exterior de muelles de carga y descarga.

No se prevé ningún sumidero o punto de recogida de agua en la zona de usos industrial de la edificación de este proyecto.

Las aguas pluviales, que proceden de cubierta inclinada a dos aguas con pendiente del 10%, se recogerán a través de canalones ocultos de la edificación, uno por ala o faldón, para ser posteriormente conducidas a través de bajantes a la red subterránea colocada a lo largo del exterior de la nave, también una por ala o faldón, para finalmente conectar a tubería que recoge las aguas procedentes de las canales de drenaje lineal previa al pozo sifónico. Finalmente cada uno de estos 4 pozos sifónicos registrables acometerán a red de saneamiento municipal existente en ambas calles.

No se recogerán y no se harán pasar por las canales de drenaje lineal las aguas procedentes de cualquier zona, que no sean las que acumula el pavimento de parcela exterior por ambas calles, y que son las que se han considerado para el calculo y dimensionado de las mismas. Cálculo que se reflejará en el apartado específico de cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, CTE, que contiene este proyecto.

Las canales de drenaje lineal proyectadas serán formadas por piezas prefabricadas de hormigón monolítico con rejilla integrada de un solo cuerpo, sin discontinuidades, anti-vandálico y resistente a la corrosión, con clase de carga D-400 según norma EN-1433 y forma y geometría de rejilla optimizada para conseguir efecto auto-limpiante a bajo caudal, incremento de capacidad a caudal máximo y apertura positiva para evitar atasco de suciedad, de dimensiones según especificaciones en apartado específico de justificación del DB-HS5 del CTE, planos y mediciones.

El trazado y/o diseño de la red de saneamiento enterrado, arquetas, pozos sifónicos, acometidas, canalones de cubierta, bajantes, red de fecales de aseos y baños de zona de oficinas y vestuarios, así como de los canales de drenaje lineal especificados y sus correspondientes detalles, dimensiones y pendientes estimadas, se refleja con claridad en el apartado de planos.

#### ▪ **Energía Eléctrica de B.T y Puesta a Tierra.**

El proyecto de ejecución la nave diseñada para poder desarrollar en un futuro próxima la actividad prevista, cumple en la materia a que hace referencia este apartado con lo indicado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se prevé la canalización para el tendido de la línea subterránea de baja tensión, objeto de proyecto específico junto con la instalación de AT de Centro de transformación de abonado, en parcela con acceso a la vía pública C/ Vila Real. Se prevé el suministro y conexión de la LSBT que acometerá al cuadro general de distribución mando y protección de la nave (C.G.D), conforme expediente y condiciones técnicas establecidas por la compañía distribuidora, en centro de transformación de abonado junto al centro de seccionamiento de compañía ubicado en esquina C/Vila Real con C/ Ermita de San Lázaro.

La nave contará con una instalación de puesta a tierra específica para corriente alterna AC en B.T, así como la conexión equipotencial de los elementos conectados a ésta, que será independiente a la puesta a tierra de la instalación de generación de energía renovable fotovoltaica en D.C corriente continua, a la que se conectarán paneles, estructura e inversores instalados en la cubierta del edificio. Ambas realizadas para la protección de personas y sistemas eléctricos, tal y como se establece en la ITC-BT-18 del REBT.

La instalación eléctrica, se diseña de acuerdo con lo especificado en anexo específico, dando cumplimiento al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### ▪ **Combustibles.**

No se proyecta ninguna instalación o depósito de almacenamiento de combustible. Todos los equipos proyectados, tanto para climatización de zona de oficinas, zona de vestuarios, así como la previsión para la de climatización de la actividad de plataforma de intercambio de paquetería que se pretende desarrollar posteriormente, funcionarán con suministro eléctrico que procederá de la red de distribución en combinación con la instalación o red de generación de energía renovable mediante paneles solares fotovoltaicos.

#### ▪ **Evacuación de humos y gases.**

No se proyecta ningún tipo de conducto y/o chimenea para evacuación de humos.

#### ▪ **Retirada de basuras.**

No este objeto del proyecto de ejecución la justificación y/o la definición de medidas correctoras y de cumplimiento de la actividad que se pueda desarrollar en la nave industrial. Esto se detallará y recogerá en proyecto o memoria de activad junto con la correspondiente comunicación de la misma. No obstante el tipo de actividad prevista y que se suelen desarrollar en la nave objeto de este proyecto, que se encuentra en suelo clasificado como "Centro de Transportes", cuyo uso predominante y/o principal es el industrial, depositará los residuos propios de la actividad, en lo referido a residuos sólidos nos peligrosos generados en labores administrativas: papel, cartón, plástico, envases de plástico, en los contenedores más próximos destinados a tal fin, y en su defecto al



punto limpio existente más cercano de la ciudad.

Los residuos que pudieran generarse y que se cuantificarán y detallarán en la documentación indicada para la justificación de la actividad y cumplimiento de la Ley Ambiental de Castilla y León, en la actividad prevista de Plataforma de Intercambio de Paquetería, tal y como se ha indicado en el anexo nº 1, suelen ser por lo general residuos industriales no peligrosos pero estos se almacenarán en envases y depósitos adecuados, en zona habilitada conforme se puede observar en el apartado de planos, y que posteriormente serán recogidos y/o trasladados a sede central de la compañía para ser gestionados por Gestor Autorizado de la misma.

No obstante tal y como se ha indicado, estas zonas, envases y/o depósitos establecidos y ubicados conforme a planos de este proyecto, podrán ser variados conforme lo requiera la actividad final que se realice y se comunique.

#### ▪ Teléfono y Datos.

Se dotará a la edificación de la instalación interior de red de telefonía básica, (TB), red digital de servicios integrados (RDSI), y radiodifusión por cable (RTV), según las necesidades requeridas para la oficina proyectada conforme al uso y tipo de actividad que se generará en este tipo de edificación. Para ello se deberá realizar, conforme se especifica en apartado de planos y mediciones de proyecto, acometida a arqueta o punto de conexión existente en la red de la compañía distribuidora que se encuentra en acera opuesta o de enfrente a la que linda con la parcela objeto de este proyecto por C/ Vila Real. Colocando una nueva arqueta de compañía en la acera que linda con la parcela CT-3D, para desde esta realizar una canalización interior indicada en planos.

El cableado desde punto de conexión con la red de compañía distribuidora ex exterior de parcela hasta ubicación de router o punto de suministro interior que se solicite será instalador por la propia distribuidora.

La conexión interior desde router a rack y a los respectivos puestos de trabajo será objeto de este proyecto, conforme se detalla en planos y mediciones del mismo.

#### ▪ Pararrayos.

No se considera en proyecto la instalación de pararrayos, al no ser obligatoria su instalación. La justificación de la obligatoriedad del mismo será objeto de estudio en anexo específico de justificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, CTE, en lo que se refiere a la exigencia de seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, del DB-SUA.

#### ▪ Instalaciones de Climatización.

Debido a las dimensiones de la zona de oficina de reparto, despacho de gerencia, aseo y vestuario 1 y aseo y vestuario 2, se ha considerado la dotación de estas dependencias para la climatización, calor y frío, de sistema de 2 bombas de frío/calor multisplit de 3x1 y 2x, respectivamente. Constarán de unidades interiores tipo casset para incorporación en falso techo desmontable de dimensiones 60x60 cm y unidades exteriores ubicadas en cubierta de la edificación.

Con estas unidades será atendida la demanda energética necesaria y calculada, tal y como se muestra en apartado específico de cumplimiento de la exigencia básica HE2 de rendimiento de las instalaciones térmicas del DB-HE del CTE.

#### ▪ Ventilación.

Se proyecta una instalación de ventilación/extracción de las diferentes zonas de las que se compone la edificación industrial:

- Zona general de Uso Industrial prevista para la actividad de Plataforma de paquetería:

En esta zona a modo de previsión, para el cumplimiento de renovación del aire interior, así como del Reglamento de Seguridad y Salud en lugares de trabajo, que pudiera ser necesario para la actividad prevista, se han proyectado para instalación en línea de cumbrera de cubierta, 8 unidades de aireador estático, ventilación TZ, mod. G-250 de Teczone, o similar, diseñado para la renovación del aire interior de edificios industriales, fabricado en chapa de acero de alta calidad con recubrimiento galvanizado y lacado color blanco, de dimensiones ancho interior 250 mm, ancho total exterior 600 mm y alto 360 mm, para instalación en cubierta de panel sandwich de perfil TZ-C de Teczone, de longitud módulo 3.650 mm, incluso estructura de soporte constituida por pletinas de acero galvanizadas en caliente, malla antipájaros y vierteaguas troquelado para impedir la recirculación del aire y mejorar su acabado estético. Diseñado para un caudal de extracción mínimo (AT=6°C) de 7.300 m<sup>3</sup>/h a una altura de 11.5 m. Totalmente instalado y rematado.

- Zona de Oficina de Reparto, Despacho de gerencia, aseos y vestuarios:

Para la zona de oficina de reparto y despacho de gerencia se ha contemplado la instalación de un ventilador helicocentrífugo de bajo perfil en línea tipo TD-500/150, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /53 W; para un caudal máximo de 550 m<sup>3</sup>/h. Éste conectará mediante distribución tubo horizontal de PVC flexible autoextinguible las bocas de extracción tipo BDOP-150 especificadas y ubicadas conforme se indica en apartado de mediciones y planos.



Para la zona de aseo 3 y baño adaptado, accesible desde zona de oficinas, se proyecta la instalación de un ventilador helicocentrífugo de bajo perfil en línea, en este caso tipo TD-250/100, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /25 W; para un caudal máximo de 250 m<sup>3</sup>/h. Éste conectará mediante distribución tubo horizontal de PVC flexible autoextinguible las bocas de extracción tipo BDOP-150 especificadas y ubicadas conforme se indica en apartado de mediciones y planos.

Finalmente para la zona de aseos de vestuarios se proyecta la instalación de otro extractor tipo TD-500/150, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /53 W; para un caudal máximo de 550 m<sup>3</sup>/h. Éste conectará mediante distribución tubo horizontal de PVC flexible autoextinguible las bocas de extracción tipo BDOP-150 especificadas y ubicadas conforme se indica en apartado de mediciones y planos.

Cada ventilador se conectará con un tubo/conducto vertical de PVC rígido hasta el exterior de la cubierta de la nave, conforme las dimensiones establecidas en el apartado de planos para cada uno de ellos y colocando pieza que evite la entrada de agua del exterior en caso de lluvia, y antipájaros.

#### ▪ **Protección Contra fuego.**

En edificaciones industriales, como es el caso, se cumplirá lo establecido en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, tal y como se especifica en anexo específico de cumplimiento.

### **1.4.- DESARROLLO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

#### **1.4.1.- CIMENTACIÓN.**

Para la determinación y diseño del tipo de cimentación a adoptar, la empresa Centro Benaventano de Transportes, S.A realiza el encargo de un Estudio Geotécnico en la parcela CT-3D, entre calles Bolivia y Vila Real del Polígono Industrial Benavente 2, para proyecto de nave industrial.

El estudio geotécnico es realizado por D. Álvaro Rodríguez Zapata (Colegiado nº 6.875) que actúa bajo la firma comercial GEOESTUDIOS ZAPATA.

El documento o informe que recoge los resultados y determinaciones realizadas en el Estudio Geológico se redacta y firma el pasado 16 de diciembre de 2020, consta de cuarenta y dos( 42) páginas numeradas y cuatro (4) apéndices, y tiene el siguiente número de referencia GT20159SA.

La tensión máxima admisible de los terrenos sobre los que se pretende emplazar la nave objeto de este proyecto, será por tanto de 0,26 N/mm<sup>2</sup>.

De acuerdo con las determinaciones y conclusiones obtenidas del informe anteriormente mencionado, sobre el estudio geológico de la parcela donde se emplazará la nave industrial, se opta por una cimentación directa y que se resuelve mediante zapatas aisladas unidas entre sí mediante vigas de cimentación de muro perimetral.

El muro perimetral, tal y como se puede observar en el apartado de planos, servirá para la contención de tierras en el interior de la nave, para así realizar la formación de muelle de carga y descarga a la cota +1,10. Además sobre este muro descansará o se apoyará el cerramiento de panel sándwich, en su mayor parte en las fachadas Norte y Sur que dan a C/ Vila Real y C/ Bolivia respectivamente, y el cerramiento de panel prefabricado de hormigón en fachadas Este y Oeste, cerramientos medianeros o colindantes con parcelas vecinas, así como en algún punto concreto de las fachadas principales, por ejemplo en la zona de fachada destinada a las oficinas.

#### **1.4.1.1.- Estructura.**

La estructura portante del edificio se resuelve mediante pórticos a dos aguas con una pendiente aproximada del 10% de hormigón prefabricado. Estos pórticos se componen a su vez de pilares de hormigón prefabricados armados sobre los que apoyan unas vigas de hormigón prefabricado, prefensadas y peraltadas (cerchas) que soportan las correas también prefabricadas tipo tubulares de hormigón.

Los pilares prefabricados se unen a la subestructura o cimentación, de hormigón armado insitu mediante el sistema de cáliz.

En la estructura prefabricada de hormigón, concretamente en el exterior de los pilares de hormigón de los pórticos, fachadas Norte y Sur, se fijarán unas cerchas de tubo de acero estructural tipo SHS 120x120x6 mm con un vuelo, 2,50 metros en proyección horizontal. Y pendiente a un agua, para fijar entre estas cerchas correas 3 correas de perfiles de acero laminado S275JR, tipo IPE-220, y que a su vez servirán para apoyar y fijar un perfil grecado de chapa simple de espesor 0.6 mm. y formando lo que se denomina marquesinas de muelles de carga y descarga con acceso a C/ Vila Real (Fachada Norte) y C/ Bolivia (Fachada Sur).

Esta marquesina, que servirá de protección y resguardo frente al agua de lluvia en las zonas de carga y descarga contempladas en la nave, permitirá así dividir la composición de cerramiento anteriormente especificada manteniendo un sentido de la estética.



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

#### 1.4.1.2.- Sistema envolvente.

##### ▪ Cubierta.

La cubierta de la edificación o nave industrial a dos aguas, una pendiente aproximada del 10%, se resuelve con panel sandwich de perfil grecado de 40 mm de espesor con núcleo rígido de espuma de poliisocianurato PIR de 40 kg/m<sup>3</sup> con dos chapas de acero 0,5/0,5 mm de color blanco por ambas caras; clasificación al fuego B,s1,d0+Broof, una transmitancia térmica del núcleo aislante de 0.0195 W/mK y aislamiento acústico aproximado de 26 dBA.

Los canalones de la nave industrial a dos aguas se resuelve mediante viga portacanalón, sobre pórticos y ocultas tras el cerramiento de panel prefabricado de hormigón, forradas a su vez por canalón de chapa de acero galvanizada, con 700 mm de desarrollo, y espesor de la chapa de 0.6 mm, con solapes de 100 mm y soldaduras en las uniones, elementos de dilatación y embocaduras para las bajantes.

Las marquesinas en exteriores, fachadas norte y sur, con vuelo a 1 agua, constan como cerramiento de cubierta, de un Perfil Grecado de chapa de acero de alta calidad conformado en frío S220GD, con una altura de greca de 30 mm y paso entre grecas 275 mm, con recubrimiento Galvanizado y lacado con poliéster silicona 25 micras, color RAL 6009. Deberá poseer certificado CE acorde a nueva norma EN 14782 y EN 1090, de espesor 0.6 mm y ancho útil 1.110 mm mediante solape, instalada sobre correas IPE de luces 1.07 metros y carga admisible (3 apoyos) de 3.6 kN/m2.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido además de los no menos importantes como son el económico y estético, los cumplimientos con la normativa acústica CTE y Ley del Ruido de Castilla y León, y la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE-1, así como la obtención de un sistema que garantizase la recogida de aguas pluviales y una correcta impermeabilización.

##### ▪ Fachadas.

Los cerramientos perimetrales de toda la nave se resuelven mediante dos tipos de paneles prefabricados de hormigón, y de panel sándwich de fachada. Además de las carpinterías que son objeto de apartado de sistema de acabados.

Los paneles indicados que cerrarán perimetralmente la construcción industrial, y cuya ubicación y colocación se localiza en el apartado de planos y de mediciones de este proyecto son:

- 1) Panel prefabricado de hormigón machihembrado y aligerado, de espesor total 20 cm, colocado en posición horizontal conforme despiece y modulación especificado en apartado de planos formadas por dos planchas de hormigón de 6 cm de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno expandido (densidad 13,5/15 kg/m<sup>3</sup>) de 8 cm de espesor, acabado con hormigón blanco liso en cara exterior y fratasado gris en interior. Aislamiento acústico 54,54 dBA, Resistencia al fuego 120 minutos, transmitancia Térmica Ut= 1,24 W/m<sup>2</sup>K. Sellado de juntas exteriores con cordón de masilla caucho-asfática color blanco. Materiales con marcado CE y DaP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
- 2) Panel prefabricado de hormigón machihembrado y macizo, de espesor total 20 cm, colocado en posición horizontal conforme despiece y modulación especificado en apartado de planos. Acabado con hormigón blanco liso en cara exterior y fratasado gris en interior. Aislamiento acústico 60,01 dBA, Resistencia al fuego 180 minutos, transmitancia Térmica Ut= 3,416 W/m<sup>2</sup>K. Sellado de juntas exteriores con cordón de masilla caucho-asfática color blanco.. Materiales con marcado CE y DaP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
- 3) Panel Sandwich de cerramiento en fachada, con certificaciones CE acorde a norma EN14509 y sello de calidad N de Aenor, con un ancho útil de 1.150 mm y una longitud máxima estándar de 2,0 a 13,5 m. Compuesto por dos chapas de acero estructural tipo S220GD 0,5/0,5 mm conformado en frío de calidad certificadas conforme a norma EN10346, la cara exterior del panel constará de 3 nervios longitudinales y la cara inferior ligeramente grecada, ambas lacadas con recubrimiento de poliéster de espesor mínimo 25 micras. Con alto poder de aislamiento formado por núcleo rígido de espuma de poliisocianurato PIR de 40 kg/m<sup>3</sup>, con un espesor total de 100 mm, conductividad térmica del núcleo aislante 0.0195 W/mk, y conductividad térmica determinada acorde a norma EN14509 (núcleo envejecido) de 0,0217 W/mk, transmitancia térmica 100 mm PIR de 0,21 W/m<sup>2</sup>K, con clasificación de reacción al fuego, según norma EN13501, Euroclase B,s1,d0, apto para carga uniformemente repartida de 245 daN/m<sup>2</sup> a distancia máxima entre 2 apoyos de 1,30 metros. Sistema de encaje (o unión) machihembrado oculto que garantiza la total estanqueidad del cerramiento, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 250 mm de desarrollo medio en perímetro de puertas y encuentros con panel prefabricado de hormigón. RAL de panel en cara exterior 9010 y cara interior blanca.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cerramiento vertical han sido además del estético y de los funcionales para la actividad que se pretende desempeñar en el interior de cada dependencia de la nave, el cumplimiento de la normativa acústica CTE y Ley del Ruido de Castilla y León, y la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE-1.



#### 1.4.1.3.- Sistema de compartimentación

- Cerramiento para formación de módulo de oficinas, aseos y vestuarios.

El perímetro exterior, que linda con la zona de nave, resolverá mediante fábrica de bloques de arcilla aligerada Termobrick 14 , o similar, de medidas 30x19x14 cm, para ejecución de muros cerramiento y/o de carga para revestir, constituidos por mezcla de arcilla y otros materiales granulares, recibidos con mortero de cemento M-7.

La división entre zona de oficinas y los aseos de las mismas, con los vestuarios se colocará fábrica de bloques de arcilla aligerada Termobrick 10 , o similar, de medidas 30x19x10 cm, para ejecución de muros cerramiento y/o de carga para revestir, constituidos por mezcla de arcilla y otros materiales granulares, recibidos con mortero de cemento M-7,5.

El trasdosado de los cerramientos a base de fábrica de bloque de arcilla en su cara interior, tal y como diseña en el apartado de planos, así como el trasdosado en la zona contra panel de hormigón prefabricado será autoportante mediante un sistema de paneles de yeso laminado (PYL), formado por una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 48 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes; y sobre la cual se atornilla 1 placa estándar o hidrófuga según corresponda y se especifique en apartado de mediciones de 15 mm de espesor.

Las divisiones interiores de esta zona de oficinas, aseos y vestuarios, se llevarán a cabo mediante tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL), formado por 1 placa, estándar o hidrófuga según corresponda, de 13 mm de espesor atornillada a cada lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes.

Todos los tabiques del tipo PYL deberán contener en su interior aislamiento de lana mineral MW, de espesor establecido en apartado de mediciones de proyecto, según del ancho de tabique que se trate.

#### 1.4.1.4.- Sistema de acabados.

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de funcionalidad, confort y durabilidad.

- Carpintería.

**La carpintería interior** se resuelve con puertas de paso de PVC con fijo en la parte inferior y para acristalar en la parte superior, ventanas también de perfiles de PVC con refuerzos interiores de acero galvanizado para acristalar según corresponda y conforme se detalla en el apartado de mediciones.

Las puertas de acceso a despacho de gerencia, pasillo, aseo 3 y baño adaptado se solucionan con puertas ciegas abatibles o correderas, según corresponda, de tablero de MDF prelacadas en color blanco y lisas.

Las puertas de acceso a aseos-vestuarios 1 , aseos-vestuarios 2, office y cuarto de limpieza, así como la de acceso desde el distribuidor a la zona industrial de nave, serán de chapa lisa para 1 hoja de paso de dimensiones , según ancho reflejado en planos y en mediciones de proyecto. Realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, prelacada en color blanco, perfiles de acero conformado en frío, e interior relleno de espuma, herrajes de colgar y seguridad, manillas accesibles antienganche, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir o fijar a obra.

**La carpintería exterior**, en lo que se refiere a la carpintería de puerta de acceso a zona de oficinas y ventana en fachada, se resuelve con carpintería a base de perfiles de PVC con RPT de tipo y dimensiones según apartado de planos y mediciones, color verde RAL6009 , o similar, compuesta por marcos de 74 mm de profundidad con 6 cámaras de aislamiento y doble junta de estanqueidad EPDM, transmitancia térmica de los perfiles  $U_f = 1,1 / 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . (material para clima severo), estructura de acero galvanizado de 1,50 / 2,00 mm de espesor, herrajes de máxima resistencia a la corrosión y elevada robustez con transmisiones continuas y reforzadas. Bulones antipalanca, cerraderos totalmente de acero, y maneta de seguridad. Instalada sobre precerco de aluminio para ventanal fijo para cerramiento exterior nave, para acristalar,

Las carpinterías o puertas de la zona industrial, para la realización o desarrollo de la actividad prevista, se soluciona con múltiples puertas seccionales de dimensiones 3,00 x 3,50 para las utilizadas en zonas de muelles de carga y descarga de camiones, un total de 40 puertas de este tipo. De dimensiones 2,00x3,00, un total de 3 unidades para la zona destinada a muelle de carga y descarga de furgonetas o furgones carrozados, y una puerta seccional de 3,00x3,50 m con puerta peatonal incorporada para el acceso a nave por rampa en C/ Vila Real.

Estas puertas serán para accionamiento de apertura y cierre manual. Compuesta por conjunto de paneles de 40 mm de espesor, compuesto por 2 chapas de acero unidas entre si por espuma de poliuretano de densidad 40-42 kg/m<sup>3</sup>, consiguiendo un factor de aislamiento global del panel de 1.65 wa/m<sup>2</sup>K, 9,83 kg/m<sup>2</sup> de peso, resistencia al agua IP65, resistencia al viento hasta 120 km/h, tipo 3, rango de temperatura de trabajo -30 °C / +60 °C, resistencia al fuego B3 según DIN 4102, aislamiento acústico 28 dBA y color exterior verde RAL 6018, e interior blanco RAL 9002, deslizando sobre guías de acero galvanizado de 2 mm de espesor colocadas a ambos lados de la puerta, incluso unión horizontal entre ellas, así como herrajes fabricados en acero para instalación sobre bastidores o perfil tubular de acero previamente instalado. La línea de compensación estará formada por un conjunto de resortes en la parte superior que asegura su durabilidad y una vida mínima de 15.0000 ciclos al conjunto, que se unen a los tambores por un eje. Sistema de seguridad contra rotura de resorte conforme marcado CE. Sin zonas salientes que supongan un peligro para las personas cercanas a la zona de apertura. Puerta diseñada cumpliendo la normativa UNE-EN 12453 Y UNE-EN 13241 referida a puertas industriales, comerciales y de garaje. Llevarán además, según se determine en el apartado de mediciones y de planos, una mirilla rectangular para panel de 40mm de dimensiones 638x206 mm.



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

#### ▪ Vidrios.

El acristalamiento de puertas y ventanas de PVC, anteriormente indicadas, será doble formado por un vidrio laminado de seguridad de 8 mm de espesor (4+4) y butiral de polivinilo claro, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor, perfil separador de aluminio y vidrio laminado acústico y de seguridad de 8 mm de espesor (4+4) y butiral de polivinilo traslucido, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, ajuste con junta de estanqueidad EPDM incluida en carpintería.

#### ▪ Pavimentos.

En el interior de la nave, cota +1,10, zona destinada al uso industrial, así como en las zonas exteriores de la parcela y que lindan con los viales públicos, los solados se resuelven con pavimento monolítico de hormigón, acabado fratasado pulido HA-25/B/20 Ila, de 20 cm de espesor, reglado y nivelado de solera mediante extendedora laser de precisión y planeidad para obtención de clasificación del pavimento FF 35 / FL 25; incorporación de capa de rodadura de Cuarzo Corindón color Gris Natural, Qualidur Premix, o similar, mediante espolvoreo (rendimiento 5,0 kg/m<sup>2</sup>-tráfico pesado); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con con aditivo incoloro Eco Cure Superior de marca Rinol, o similar, (rendimiento 1 litro/8 m<sup>2</sup>); previamente se llevará a cabo la protección de paredes o cerramientos perimetrales, desolidarización periférica mediante banda de lámina de polietileno expandido, Fonpex, de 10 mm de espesor y 20 cm de altura, lámina de polietileno de barrera de vapor G400, transparente o negra, en toda la superficie del pavimento, suministro e incorporación al hormigón de fibras metálicas Roc Fibra TR50/50 (rendimiento 20 kg/m<sup>3</sup>). Se instalarán de juntas de construcción permanentes armadas para tráfico pesado, Permaban Alpha Joint Classic 4010, o similar, y se realizará corte aserrado de juntas de retracción de 3 mm y profundidad 1/3 del espesor del pavimento, con disco de diamante, así como posterior sellado, 20 ml en superficies aproximadas de 25 m<sup>2</sup>, con masilla elástica de poliuretano compatible con el pavimento indicado (rendimiento 0,032 l/m), incluso limpieza, imprimación para preparación del fondo para aplicación de masilla elástica (rendimiento 0,015 l/m) y colocación de fondo de junta de polietileno de 6 mm de diámetro. Los materiales y procedimientos de ejecución cumplirán la normativa técnica vigente de acuerdo con los certificados nº 56004 y 75606 de cumplimiento de la norma ISO 9001:2015.

Además la zona interior a delimitar entre junta de construcción y muro exterior, ocupada por las rampas electro-hidráulicas se reforzará con armado de acero #15x15x5 mm y varillas en esquinas de 120 cm y 12 mm de diámetro, en zona superior.

Las rampas de acceso a nave y de muelles de furgonetas o furgones carrozados, se ejecutarán o resolverán de la misma manera, únicamente se modificará el acabado, siendo en estas zonas puntuales la terminación mediante rayado antideslizante.

El solado de rampas accesibles y escaleras para entrada a oficinas, se proyecta con pavimento monolítico de hormigón impreso HA-25/B/20 Ila, de 10 cm de espesor, color gris natural, con incorporación de capa de rodadura decorativa mediante espolvoreo (rendimiento aprox. 3,5 kg/m<sup>2</sup>); alisado manual; espolvoreo de desmoldeante coloreado (rendimiento aprox. 0,20 kg/m<sup>2</sup>); marcado de pavimento con moldes decorativos con diseño a elegir; corte de juntas de dilatación / retracción; limpieza de pavimento con agua a presión; y aplicación de capa de protección y curado de resina de acabado. Previamente, antes del vertido del pavimento se instalará lámina de polietileno de barrera de vapor, mallazo de acero electrosoldado #200x200x5 mm, además se añadirá al hormigón un aditivo de fibra de polipropileno y limpieza. Los productos y aditivos del hormigón contarán marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

La superficie ocupada por distribuidor, oficina de reparto, despacho de gerencia, pasillo, cuarto técnico, aseo 3, baño adaptado, aseo1, vestuario 1, aseo 2, vestuario 2, office y cuarto de limpieza, resolveran con solera de hormigón HA-25/B/20/Ila armado con malla electrosoldada 150x150x6 mm de espesor 10 cm, previa instalación de barrera de protección frente al radón y membrana de impermeabilización flotante, bajo solera, para municipio de zona I y zona II, mediante: capa antipunzonante de geotextil de polipropileno no tejido, GEOFIM PP 125-15, o similar, de 125 g/m<sup>2</sup>; lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40, o similar, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, y coeficiente de difusión frente al gas radón 7x10<sup>-12</sup> m<sup>2</sup>/s y espesor > 2 mm, colocada flotante sobre el geotextil antipunzonante y sellada en sus solapes; capa antipunzonante de geotextil de polipropileno no tejido, GEOFIM PP 125-15 d, o similar, de 125 g/m<sup>2</sup> colocado sobre la barrera de radón; lista para verter el hormigón de la solera.

Posteriormente se incorporará aislamiento de suelos con planchas de poliestireno extruido de 40 mm de espesor con superficie lisa y film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Resistencia a compresión = 500 kPa según UNE-EN 826:2013. Resistencia térmica 1,20 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(m.K), para finalizar con solado de baldosa de gres porcelánico de 46x46 cm, color blanco grisáceo (Al,Ala s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo C2TE S1 s/EN-12004:2008 flexible blanco grisáceo, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 7 cm de espesor, s/NTE-RSR-2, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011. Se rematará perimetralmente, en las zonas no alicatadas con rodapié del mismo material de 8x46. Para un rendimiento del adhesivo de 4 kg/m<sup>2</sup>.

#### ▪ Guarnecidos y enlucidos.

El paramento formado por fabrica de bloque de arcilla, en la cara que linda con la zona destinada a uso industrial previsto para plataforma de paquetería, será terminado con guarnecido y enlucido con yeso. Las aristas verticales de esquina se protegerán con guardavivos de chapa de acero galvanizada.

#### ▪ Alicatados.

Se alicatarán todos los paramentos verticales de aseos, baños y vestuarios, desde el suelo hasta el techo.



El alicatado se realizará con azulejo de gres porcelánico técnico blanco mate 33x33 cm (B1b, B1a s/UNE-EN 14411:2013) colocación a línea, recibido con adhesivo cementoso C1 TE según UNE-EN 12004:2008+A1:2012, sobre tabiquería de yeso laminado, p.p. de cortes, ingletes, rejuntado con material cementoso.

#### ▪ Falso Techo.

En las dependencias de distribuidor, oficina de reparto, despacho de gerencia, pasillo y cuarto técnico se proyecta un falso techo registrable de placas de fibra mineral con aislamiento acústico de 34 dB, de dimensiones de cuadrícula de 600x600 mm y 15 mm de espesor de la placa, en acabado fisurado y lateral acanalado; instaladas sobre perfilera semivista de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante, panel sándwich, mediante varillas roscadas y cuelgues de tipo twist de suspensión rápida para su nivelación.

En las dependencias de aseo 3, baño adaptado, aseo 1, vestuario 1, aseo 2, vestuario 2, office y cuarto de limpieza se proyecta un falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor hidrófugas con baja absorción superficial al agua, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 400 mm. y perfilera U de 34x31x34 mm.

#### ▪ Pinturas.

Los paramentos enfoscados, así como los paramentos solucionados con cartón yeso, se solucionarán con pintura de diferente tipo según donde se dispongan dichos cerramientos. El tipo de pintura a elegir según el paramento a terminar se refleja en el apartado de mediciones y presupuesto de este proyecto,

### 1.4.1.5.- Sistema de acondicionamiento ambiental.

#### ▪ Protección frente a la humedad.

Se procurará en todo momento que la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de estanqueidad y salubridad en el ambiente interior del edificio.

#### ▪ Recogida y evacuación de residuos.

Conforme a lo especificado en apartado 1.3.5 de esta memoria. Justificándose este apartado en el correspondiente proyecto o memoria de actividad previo a la comunicación de inicio de la misma.

#### ▪ Calidad del aire interior.

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

### 1.4.1.6.- Sistema de servicios.

La parcela donde se va a construir la nave o edificación industrial cuenta con los siguientes servicios:

- Abastecimiento de agua.
- Evacuación de Agua.
- Alumbrado Público de accesos y viales.
- Suministro Eléctrico.
- Telecomunicaciones.
- Recogida de basura no selectiva y en contenedores en el entorno próximo.

## 1.5.- PRESTACIONES DE LA NAVE.

### 1.5.1.- CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS BÁSICOS.

#### SEGURIDAD:

- **SE. Estructural:** De forma que no se produzcan en la edificación, o partes de la misma, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, soportes, vigas, forjados, muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.
- **SI. En caso de Incendio:** Los ocupantes de la edificación deberán de poder desalojarla en condiciones seguras, pudiéndose acotar 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. De Utilización:** En este caso el objetivo no es otro que el reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran



daños y/o accidentes durante el uso previsto de la nave industrial.

**HABITABILIDAD:**

- **HS. Salubridad:** La correcta aplicación del conjunto del documento básico, que establece las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad, supone que se satisface el requisito básico de higiene, salud y protección del medio ambiente interior y en su entorno más inmediato. Para ello será necesario realizar una adecuada gestión de los residuos generados por la actividad.
- **HR. Protección frente al Ruido:** De manera que el ruido dentro de la edificación y en condiciones normales de utilización, no ocasione un riego de molestias o enfermedades a los usuarios y les permita realizar de manera satisfactoria y segura sus labores.
- **HE. Ahorro de Energía:** De manera que se pueda conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización adecuada de la construcción o nave objeto de este proyecto.

**FUNCIONALIDAD:**

- **Accesibilidad:** De manera que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por la edificación en los términos previstos en su normativa específica.
- **Utilización:** De manera que la disposición y las dimensiones de cada una de las zonas o dependencias, así como la dotación de las instalaciones, faciliten la adecuada realización de la actividad prevista en la nave.

**1.5.2.- LIMITACIONES DE USO.**

No se permitirá alterar las condiciones de uso del edificio que pudieran producir deterioros o modificaciones sustanciales en su funcionalidad o estabilidad; cualquier modificación o cambio de uso o actividad implicará en todo caso la realización de un Proyecto de Adaptación o Actividad redactado por Técnico Competente.

No se transmitirán cargas diferentes a las expresadas, ni se permitirá el apilado de material a granel cargando sobre las paredes de cerramiento y/o divisiones interiores.

**1.6.- CONCLUSIÓN.**

La presente documentación, junto con los anexos, planos y resto de documentos que componen este proyecto, debe considerarse como una propuesta para la ejecución de la nave o edificación industrial. Lo que se somete por consiguiente a la consideración de todos los Organismos y Administraciones competentes para la obtención de la correspondiente autorización o Licencia Urbanística de Obras.

Benavente, Julio de 2021

Eduardo Gañán de Castro  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Colegiado en Zamora nº 606



**VISADO**



INGENIERÍA DE PROYECTOS

Eduardo  
Gañán  
de Castro

Actividad - Industria - Edificación

607 952 940  
E-mail: edugdgc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

IngenierosZA<sup>td</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA



## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

### 2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

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

#### 2.1.1.- BASES DE CÁLCULO.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

#### 2.1.2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO REALIZADO.

##### 2.1.2.1.- Generalidades.

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología de la edificación o nave prevista y el entorno donde se ubica la construcción.

El estudio geotécnico es realizado por D. Álvaro Rodríguez Zapata (Colegiado nº 6.875) que actúa bajo la firma comercial GEOESTUDIOS ZAPATA.

El documento o informe que recoge los resultados y determinaciones realizadas en el Estudio Geológico se redacta y firma el pasado 16 de diciembre de 2020, consta de cuarenta y dos (42) páginas numeradas y cuatro (4) apéndices, y tiene el siguiente número de referencia GT20159SA.

La tensión máxima admisible de los terrenos sobre los que se pretende emplazar la nave objeto de este proyecto, será por tanto de 0,26 N/mm<sup>2</sup>.

De acuerdo con las determinaciones y conclusiones obtenidas del informe anteriormente mencionado, sobre el estudio geológico de la parcela donde se emplazará la nave industrial, se opta por una cimentación directa y que se resuelve mediante zapatas aisladas unidas entre si mediante vigas de cimentación de muro perimetral.

##### 2.1.3.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

###### 2.1.3.1.- Desbroce y limpieza del terreno.

De acuerdo con el perfil geológico-técnico aportado por el estudio geotécnico de la parcela, se establece que el espesor de la capa o cubierta vegetal de la parcela CT-3D es de 30 cm de espesor. Por lo que se requiere el desbroce y/o limpieza de dicho espesor, en toda la superficie de la parcela, del terreno o capa vegetal, que será retirada y transportada por medios mecánicos al vertedero autorizado más cercano.

Actualmente respecto de la cota a la que se encuentra el bordillo que delimita la parcela con el vial en C/ Vila Real, se encuentra, 30 cm por debajo de éste, siendo la cota del terreno de la parcela en la actualidad referente al bordillo del vial que linda con C/ Bolivia de 15 cm.

Si a estas medidas le incrementamos los 30 cm de capa vegetal que retiraremos, obtendremos una altura aproximada desde el nivel del bordillo de la C/ Vila real de 60 cm, mientras que la altura desde el nivel de bordilla en C/ Bolivia será de 45 cm aproximadamente.

###### 2.1.3.2.- Relleno, extendido y compactación del terreno.

Una vez que se ha desbrozado y/o retirada la capa de tierra vegetal de la parcela y en los niveles o cotas indicados anteriormente, se procederá en primer lugar a la compactación de las tierras que aparecerán. Dichas tierras y hasta una altura de 1,70 m por debajo de la capa vegetal serán rellenos antrópicos. Sobre los que no se podrá apoyar una cimentación, pero si se pondrán compactar de manera contundente.

Una vez compactado el terreno indicado se estima que la altura media desde cada uno de los bordillos que limitan la parcela con vial público será de 70 cm. A partir de aquí realizaremos un primer relleno y compactado, principalmente en la zona o superficie ocupada con la cimentación de la construcción, de unos 60 cm, que se hará como mínimo en 2 tongadas compactadas 1 a 1, para posteriormente proceder a la excavación de pozos de cimentación. Se procederá al relleno, compactación y extendido y formación de pendientes de las zonas exteriores a la nave por ambas fachadas. Siendo el espesor medio considerado para este relleno de 50 cm.

Llegados a este punto y teniendo las cotas y replanteo de la nave comprobadas, e identificadas con las reflejadas para llegar a las cotas de finalización reflejadas en planos, se procederá a la excavación de zanjas de saneamiento, arquetas, pozos, acometidas de instalaciones, redes de tierra, etc.



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Llegados a este punto se puede proceder a la ejecución de la estructura para posteriormente realizar el encofrado de muro perimetral. Ya que dicho muro mordeará 5 cm sobre la cara exterior de los pilares. Se dejará un del muro sin cerrar para el paso de maquinaria y camiones para realizar el relleno de la plataforma de la nave hasta la cota +0.90.

Este relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, realizado en tongadas de 30 cm. de espesor, con zahorras naturales procedentes de préstamo, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Realizando en este proceso el correspondiente regado o humectación del terreno, evitando que se produzcan encharcamientos y así blandones que compliquen las operaciones de compactación.

## 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL.

### 2.2.1.- CIMENTACIÓN.

#### 2.2.1.1.- Descripción del sistema.

Una vez realizada la limpieza de la capa de terreno vegetal, estimada en unos 20 cm aproximadamente, y realizando las labores detalladas en el apartado anterior de relleno, extendido y compactación, se realizará la excavación que corresponde a las diferentes zapatas de apoyo de los pilares y zapata de muro que a su vez servirán de atado entre las zapatas de la estructura prefabricada de hormigón, conforme a las dimensiones especificadas en el apartado de anexo de cálculos, apartado de mediciones y presupuesto y planos.

La cimentación de la nave se realizará mediante zapatas aisladas unidas entre si con vigas de atado de hormigón armado, cuya resistencia característica máxima es de 26 N/mm<sup>2</sup> (2,6 kg/cm<sup>2</sup>) y con la siguiente designación HA-25/B/40/IIa. Las dimensiones de las diferentes zapatas existentes en la cimentación de la nave objeto de este proyecto serán según anexo de cálculos, mediciones y presupuesto y apartado de planos.

Esta además irá asentada sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, y posterior relleno de pozos de cimentación hasta obtener la correspondiente cota inferior de asiento de la zapata. Las armaduras empleadas en las diferentes zapatas estarán formadas por redondos de acero B-500S de dimensiones especificadas en anexo de cálculos, apartado de mediciones y presupuesto y apartado de planos.

La cimentación corrida estará formada por una zapata de muro de hormigón armado HA-25 de dimensiones especificadas en el apartado de planos, mediciones y presupuesto y anexo de cálculos, situado sobre 10 cm de hormigón de limpieza, que soportará el peso del propio muro y del cerramiento a base de panel sándwich, ya que el panel prefabricado de hormigón, en su gran mayoría, conforme a la distribución del mismo, irá colgado con sus correspondientes perchas o herrajes ocultos. La altura del muro será de 1,30 m, debiendo contener este el relleno de zahorras de altura 1,10 m y 0.20 m de solera o pavimento de hormigón.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 del DB-SE del CTE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE del CTE) y de acuerdo con la instrucción de hormigón estructural EHE-08. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno apoyo de la misma.

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción. Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno, ESTUDIO GEOTÉCNICO, donde se pretende ubicar esta edificación, encontrándose, por debajo de los 20 cm de tierra vegetal, un terreno compuesto fundamentalmente por gravas areno-limosas de compacidad densa y coloración parda hasta una profundidad de 6,15 metros, y por tanto dentro de la zona de asentamiento de la cimentación desarrollada en este proyecto.

Las características de los materiales que intervienen en la cimentación será:

- Hormigón armado HA/25/B/40/IIa
- Acero B500S

### 2.3.1.- ESTRUCTURA PORTANTE.

#### 2.3.1.1.- Descripción del sistema.

La estructura portante del edificio se resuelve mediante pórticos a dos agua con una pendiente aproximada del 10% de hormigón prefabricado. Estos pórticos se componen a su vez de pilares de hormigón prefabricados armados sobre los que apoyan unas vigas de hormigón prefabricado, prefensadas y peraltadas (cerchas) que soportan las correas también prefabricadas tipo tubulares de hormigón.

Los pilares prefabricados se unen a la subestructura o cimentación, de hormigón armado in-situ mediante el sistema de cáliz.

En la estructura prefabricada de hormigón, concretamente en el exterior de los pilares de hormigón de los pórticos, fachadas Norte y Sur, se fijarán unas cerchas de tubo de acero estructural tipo SHS 120x120x6 mm con un vuelo, 2,50 metros en proyección horizontal. Y pendiente a un agua, para fijar entre estas cerchas correas 3 correas de perfiles de acero laminado S275JR, tipo IPE-220, y que a su vez servirán para apoyar y fijar un perfil grecado de chapa simple de espesor 0.6 mm. y formando lo que se denomina



marquesinas de muelles de carga y descarga con acceso a C/ Vila Real (Fachada Norte) y C/ Bolivia (Fachada Sur).

### 2.3.1.2.- Normativa aplicada.

Para la realización de los cálculos se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

#### 1.- Normas básicas:

- CTE DB SE-AE. Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación del Código Técnico de la Edificación.
- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.
- NCSE-02. Norma de construcción Sismorresistente.

#### 2.- Normas Auxiliares:

- Neoprenos; Recomendaciones M.O.P.U sobre apoyos elastoméricos.

Para algunos aspectos concretos de elementos pretensados se han tenido en cuenta:

- Código Modelo (Model Code).
- CEN TC229 N82E (Placas alveolares)

### 2.3.1.3.- Características de los materiales.

#### 2.3.1.3.1. Designación.

##### ➤ HORMIGÓN.

- |   |                 |
|---|-----------------|
| ▪ Hormigón de limpieza                        | HM-20/B/40/IIa  |
| ▪ Hormigón de cimentación                     | HA-25/B/40/IIa  |
| ▪ Hormigón de pilares prefabricados           | HA-35/AC/12/IIa |
| ▪ Hormigón de vigas prefabricadas pretensadas | HP-50/AC/12/IIa |
| ▪ Hormigón de correas tubulares               | HP-40/P/12/IIa  |

La tipificación del hormigón (AC) se refiere al hormigón autocompactante cuyas condiciones de utilización vienen reflejadas en el Anejo 17 de la EHE-08.

Respecto al hormigón de consistencia plástica (P), el empleo de este en correas tubulares, se ciñe a las aplicaciones específicas indicadas en la EHE-08. En este caso, para la producción en serie de un elemento prefabricado, en el entorno de una instalación industrial, en el que la fabricación se realiza mediante extrusionado, método en el que es básica la citada consistencia del hormigón.

##### ➤ ACERO.

- |   |           |
|---|-----------|
| ▪ Acero pasivo (barras corrugadas)      | B 500 S   |
| ▪ Acero activo en vigas: cordón de 0.6" | Y 1860 S7 |
| ▪ Acero activo en correas               |           |
| ○ alambres Ø 5 mm                       | Y 1860C   |

#### 2.3.1.3.2. Resistencia.

##### ➤ HORMIGÓN.

En los hormigones empleados la resistencia a la compresión es la siguiente:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| ▪ Hormigón de cimentación                     | 25 N/mm <sup>2</sup> |
| ▪ Hormigón de pilares prefabricados           | 35 N/mm <sup>2</sup> |
| ▪ Hormigón de vigas prefabricadas pretensadas | 50 N/mm <sup>2</sup> |
| ▪ Hormigón de correas tubulares               | 40 N/mm <sup>2</sup> |

##### ➤ ACERO.

Las características del acero son:

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| ▪ Acero pasivo    |                            |
| - Límite elástico | $f_{yk} = 500 \text{ Mpa}$ |



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

- Acero activo - Cordones 0,6" (Ø 15,2 mm)
  - Área 140 mm<sup>2</sup>
  - Carga unitaria máxima 1.860 N/mm<sup>2</sup>
  - Tesado 1.425 N/mm<sup>2</sup>
- Acero activo - Alambres (Ø 5 mm)
  - Área 19,6 mm<sup>2</sup>
  - Carga unitaria máxima 1.860 N/mm<sup>2</sup>
  - Tesado 1.280 N/mm<sup>2</sup>

**2.3.1.4.- Coeficientes de seguridad de los materiales.**

Para las situaciones persistentes o transitorias los coeficientes de minoración son:

- Hormigón 1,50
- Acero pasivo y activo 1,15

**2.3.1.5.- Coeficientes parciales de seguridad para las acciones.**

A continuación se reflejan los coeficientes parciales de mayoración para las acciones, aplicados en el cálculo de la estructura.

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)				
TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
<b>PERMANENTE</b>	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,35$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
<b>PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE</b>				
Pretensado P1	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
Pretensado P2	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,35$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
Otra presolicitación	$\gamma_G=0,95$	$\gamma_G=1,05$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
Reológica	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,35$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
Acción del terreno	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,50$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
<b>VARIABLE</b>	$\gamma_Q=0,00$	$\gamma_Q=1,50$	$\gamma_Q=0,00$	$\gamma_Q=1,00$
<b>ACCIDENTAL</b>	-	-	$\gamma_A=0,00$	$\gamma_A=1,00$

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)			
TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	
<b>PERMANENTE</b>	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$	
<b>PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE</b>			
Pretensado P1 Armaduras postesas	$\gamma_G=0,90$	$\gamma_G=1,10$	
Pretensado P1 Armaduras pretesas	$\gamma_G=0,95$	$\gamma_G=1,05$	
Pretensado P2	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$	
Otra presolicitación	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$	
Reológica	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$	
Acción del terreno	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$	
<b>VARIABLE</b>	$\gamma_Q=0,00$	$\gamma_Q=1,00$	



**2.3.1.6.- Combinaciones Nave estructura hormigón prefabricado.**

➤ **Estados Límites Últimos.**

Las combinaciones estudiadas son las siguientes:

- Situaciones persistentes o transitorias.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Situaciones accidentales sin sismo.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_A \cdot A_k + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Situaciones accidentales con sismo.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

$G_{k,j}$  = valor característico de las acciones permanentes

$G^*_{k,j}$  = valor característico de las acciones permanentes de valor no constante

$Q_{k,1}$  = valor característico de la acción variable determinante

$\psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$  = valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes

$\psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$  = valor representativo frecuente de la acción variable determinante

$\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$  = valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental

$A_k$  = valor característico de la acción accidental

$A_{E,k}$  = valor característico de la acción sísmica

➤ **Estados Límites de Servicio.**

Las combinaciones estudiadas son las siguientes:

- Combinación característica.

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente.

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$



- Combinación casi-permanente.

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

## 2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE.

### 2.3.1.- CUBIERTAS.

#### 2.3.1.1.- Cubierta a exterior.

La cubierta de la edificación o nave industrial a dos aguas, como se diseña con una pendiente aproximada del 10%, se resuelve con panel sandwich de perfil grecado de 40 mm de espesor fijado sobre correas tubulares de hormigón.

Por otra parte las marquesinas en exteriores, fachadas norte y sur, con vuelo a 1 agua, con pendiente aproximada del 8%/10% constan como cerramiento de cubierta, de un Perfil Grecado de chapa de acero de alta calidad conformado en frío S220GD, con una altura de greca de 30 mm y paso entre grecas 275 mm, con recubrimiento Galvanizado y lacado con poliéster sílica 25 micras, color RAL 6009. Deberá poseer certificado CE acorde a nueva norma EN 14782 y EN 1090, de espesor 0.6 mm y ancho útil 1.110 mm mediante solape, instalada sobre correas IPE de luces 1.07 metros y carga admisible (3 apoyos) de 3.6 kN/m<sup>2</sup>.

Los canalones de la nave industrial a dos aguas se resuelve mediante viga portacanalón, sobre pórticos y ocultas tras el cerramiento de panel prefabricado de hormigón, forradas a su vez por canalón de chapa de acero galvanizada, con 700 mm de desarrollo, y espesor de la chapa de 0.6 mm, con solapes de 100 mm y soldaduras en las uniones, elementos de dilatación y embocaduras para las bajantes.

#### Los parámetros técnicos que determinan las previsiones técnicas:

Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:

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

El peso propio de los distintos elementos de la cubierta, se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, todas las acciones consideradas según DB SE-AE.

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

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características y el grado de impermeabilización exigido en el punto 2.4 de DB HS 1.

- **Salubridad: Evacuación de aguas.**

La recogida de aguas pluviales de la cubierta inclinada se realiza mediante canalones y bajantes. El diseño, dimensionado, construcción, ejecución y pruebas se ajustará a las condiciones establecidas en DB HS 5.

- **Seguridad en caso de incendio.**

Debido a que se trata de una actividad industrial, el estudio contra incendios de las instalaciones se lleva a cabo según las directrices marcadas por el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre. El cumplimiento de la normativa vigente y de aplicación, se justifica en anexo de cumplimiento específico del proyecto.

- **Seguridad de utilización y accesibilidad.**

Se realiza la justificación del DB-SUA en el documento correspondiente.

- **Aislamiento acústico.**

Se realiza la justificación del DB-HR, o en su defecto de la Ley del Ruido de Castilla y León en el documento correspondiente.

- **Limitación de demanda energética.**

En la Sección HE1 del CTE, Limitación de demanda energética tenemos que se excluyen de ámbito de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales; por lo tanto no procede. Se realizará, sin embargo la justificación del DB-HE para la zona destinada a oficina, recepción y vestuarios.



### 2.3.1.2.- Cubierta en contacto con espacio no habitable.

En la edificación objeto de este proyecto no existe y por consiguiente no procede el estudio de este tipo de cubierta.

### 2.3.2.- FACHADAS.

Los cerramientos perimetrales de toda la nave se resuelven mediante dos tipos de paneles prefabricados de hormigón, y de panel sándwich de fachada. Además de las carpinterías que son objeto de apartado de sistema de acabados.

Los paneles indicados que cerrarán perimetralmente la construcción industrial, y cuya ubicación y colocación se localiza en el apartado de planos y de mediciones de este proyecto son:

- 1) Panel prefabricado de hormigón machihembrado y aligerado, de espesor total 20 cm.
- 2) Panel prefabricado de hormigón machihembrado y macizo, de espesor total 20 cm.
- 3) Panel Sandwich de cerramiento en fachada. Compuesto por dos chapas de acero estructural tipo S220GD 0,5/0,5 mm conformado en frío de calidad certificadas conforme a norma EN10346, la cara exterior del panel constará de 3 nervios longitudinales y la cara inferior ligeramente grecada, ambas lacadas con recubrimiento de poliéster de espesor mínimo 25 micras. Con alto poder de aislamiento formado por núcleo rígido de espuma de poliisocianurato PIR de 40 kg/m3, con un espesor total de 100 mm.

#### Los parámetros técnicos que determinan las provisiones técnicas:

Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:

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

El peso propio de los distintos elementos de la cubierta, se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, todas las acciones consideradas según DB SE-AE.

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

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características especificadas en el apartado 2.3.2 y el grado de impermeabilización exigido en el punto 2.3.1 de DB HS1. Las características de los puntos singulares corresponden con las especificadas en el apartado 2.3.3 del DB HS1.

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

No procede la aplicación de este apartado ya que no se recogen aguas pluviales de la fachada.

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

Debido a que se trata de una actividad industrial, el estudio contra incendios de las instalaciones se lleva a cabo según las directrices marcadas por el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre. El cumplimiento de la normativa vigente y de aplicación, se justifica en anexo de cumplimiento específico del proyecto.

#### - **Seguridad de utilización y accesibilidad.**

Se realiza la justificación del DB-SUA en el documento correspondiente.

#### - **Aislamiento acústico.**

Se realiza la justificación del DB-HR, o en su defecto de la Ley del Ruido de Castilla y León en el documento correspondiente.

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

En la Sección HE1 del CTE, Limitación de demanda energética tenemos que se excluyen de ámbito de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales; por lo tanto no procede. Se realizará, sin embargo la justificación del DB-HE para la zona destinada a oficina, recepción y vestuarios.

### 2.3.3.- CARPINTERÍA DE FACHADA.

La carpintería exterior se soluciona con múltiples puertas seccionales de diferentes dimensiones, especificadas en memoria descriptiva, mediciones y presupuesto. Así como detalladas y reflejadas en apartado de planos.



Las puertas y ventanas en contacto con el exterior se resuelven con carpintería de perfiles de PVC con acristalamiento adecuado, según se indica en apartado de mediciones y presupuesto, para garantizar el cumplimiento del CTE.

### 2.3.4.- PAVIMENTOS – SOLERAS.

Se describen en el apartado 1.4.1.4 de la memoria descriptiva, y se complementa la descripción con su puesta en obra en el apartado de mediciones y presupuesto.

#### Los parámetros técnicos que determinan las previsiones técnicas:

Suelo apoyado sobre el terreno.

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

El peso propio de los distintos elementos de la cubierta, se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, todas las acciones consideradas según DB SE-AE.

#### - Seguridad de utilización y accesibilidad.

Se realiza la justificación del DB-SUA en el documento correspondiente.

#### - Aislamiento acústico.

Se realiza la justificación del DB-HR, o en su defecto de la Ley del Ruido de Castilla y León en el documento correspondiente.

#### - Limitación de demanda energética.

En la Sección HE1 del CTE, Limitación de demanda energética tenemos que se excluyen de ámbito de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales; por lo tanto no procede. Se realizará, sin embargo la justificación del DB-HE para la zona destinada a oficina de reparto, despacho de gerencia, aseos y vestuarios.

### 2.4.- SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN.

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

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán en este apartado aquellos elementos que forman parte de las particiones interiores.

#### ➤ Descripción del sistema.

Se describen en el apartado 1.4.1.3 de la memoria descriptiva, y se complementa la descripción con su puesta en obra en el apartado de mediciones y presupuesto.

#### Los parámetros técnicos que determinan las previsiones técnicas:

A continuación se indicarán las características y comportamiento de los elementos de compartimentación frente a las acciones del fuego y el aislamiento acústico, si proceden.

#### - Comportamiento ante el fuego.

Debido a que se trata de una actividad industrial, el estudio contra incendios de las instalaciones se lleva a cabo según las directrices marcadas por el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre. El cumplimiento de la normativa vigente y de aplicación, se justifica en anexo de cumplimiento específico del proyecto.

#### - Aislamiento acústico.

Se realiza la justificación del DB-HR, o en su defecto de la Ley del Ruido de Castilla y León en el documento correspondiente.

#### - Limitación de demanda energética.

En la Sección HE1 del CTE, Limitación de demanda energética tenemos que se excluyen de ámbito de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales; por lo tanto no procede. Se realizará, sin embargo la justificación del DB-HE para la zona destinada a oficina, recepción y vestuarios.



**2.5.- SISTEMA DE ACABADOS.**

**2.5.1.- REVESTIMIENTO EXTERIOR.**

- **Fachada:** Panel Prefabricado de hormigón color blanco exterior / Panel Sandwich e=100 mm; núcleo PIR
- **Zócalo:** Muro hormigón armado in-situ de 25 cm de espesor.
- **Cerramiento parcela:** No existe
- **Cerramiento patio:** No existe.

**2.5.2.- REVESTIMIENTO INTERIOR.**

- **Aseos y Vestuarios:** Alicatado con plaqueta cerámica
- **Oficinas:** Pintura plástica lisa.
- **Zona Industrial:** Panel Prefabricado de hormigón color blanco exterior.

**2.5.3.- SOLADOS.**

- **Aseos y Vestuarios:** Solado de gres porcelánico antideslizante.
- **Oficina y Recepción:** Solado de gres porcelánico antideslizante.
- **Zona Industrial:** Hormigón pulido cuarzo corindón.

**2.5.4.- CUBIERTA.**

Panel sandwich grecado 40 mm de espesor; núcleo rígido espuma PIR

**2.6.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES.**

A continuación se reflejan y enumeran las instalaciones necesarias, o no, para el desarrollo de la actividad de "Taller de Fabricación. Reparación, Pintura y Lonas de Remolques y Semirremolques de camiones", así como la normativa que aplica y la finalidad de su cumplimiento para cada una de ellas.

INSTALACIONES	DATOS DE PARTIDA
• <b>Fontanería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caudales de consumo de cada uno de los aparatos sanitarios instalados en aseos y vestuarios. Especificándose el tipo de consumo y sus necesidades.</li> <li>- Caudal y presión en acometida. Datos que deberá facilitar la compañía suministradora, y que sirven de base para el dimensionado de las tuberías.</li> <li>- Agua Caliente Sanitaria en Aseos y Vestuarios.</li> </ul>
• <b>Saneamiento y evacuación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para la red de aguas de pluviales, así como canalones y canales de desagüe de la parcela, el principal dato de partida serán los índices pluviométricos de la zona.</li> <li>- Área de recogida y evacuación de aguas.</li> <li>- Viscosidad cinemática de las superficies.</li> </ul>
• <b>Protección contra incendios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de la edificación o nave.</li> <li>- Actividad prevista para desarrollar en el interior de la nave o edificación.</li> <li>- Tipología del edificio respecto a otras construcciones de la zona</li> <li>- Características constructivas del Edificio.</li> </ul>
• <b>Telecomunicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidades de la actividad en lo referido a instalación de telefonía, redes y datos.</li> </ul>
• <b>Electricidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de la edificación o nave.</li> <li>- Actividad que se desarrollará en el interior de la nave o edificación.</li> <li>- Necesidades de la actividad en lo que se refiere a la instalación de cuadros de fuerza y suministro eléctrico a maquinaria, así como demanda de potencias eléctricas de éstas.</li> <li>- Intensidad de cortocircuito máxima en C.P.M. Dato que deberá facilitar la compañía distribuidora, o en su defecto seleccionar el valor indicado en sus normas particulares.</li> </ul>
• <b>Iluminación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de la edificación o nave.</li> <li>- Actividad que se desarrollará en el interior de la nave o edificación.</li> <li>- Alumbrado o Iluminación adecuada conforme a la actividad a desarrollar.</li> </ul>
• <b>Pararrayos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia de impactos sobre el terreno, y riesgo admisible en función de las características de la edificación y del entorno.</li> </ul>
• <b>Ascensores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esta instalación no afecta al proyecto objeto de estudio. No existe ascensor en la edificación.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Residuos y Basuras</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de la edificación o nave.</li> <li>- Actividad prevista que se desarrollará en el interior de la nave o edificación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ventilación</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de la edificación o nave.</li> <li>- Actividad prevista que se desarrollará en el interior de la nave o edificación.</li> <li>- Volumen de cada zona en la que se genere actividad objeto de extracción y/o renovación del flujo de aire.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Aire Comprimido</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esta instalación no afecta al proyecto objeto de estudio. No se proyecta instalación de aire comprimido en la edificación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Instalación Térmica</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Climatización Oficina de reparto, Despacho de Gerencia y Aseos - Vestuarios</li> <li>- Volumen de la zona a climatizar.</li> <li>- Necesidades térmicas de acuerdo con la situación y/o emplazamiento de la edificación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Suministro de Combustibles</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO es de aplicación. No se proyecta instalación de almacenamiento para suministro de combustibles.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ahorro de Energía</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitación de la demanda energética en zona de oficina reparto, despacho de gerencia aseos y vestuarios. Aislamiento Térmico de Cerramientos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Energía Solar Térmica .</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificación de cumplimiento de contribución solar mínima para la instalación de ACS, mediante instalación de producción de energía renovable solar fotovoltaica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Energía Fotovoltaica</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona climática donde se ubica la instalación o edificación objeto e proyecto.</li> <li>- Uso o usos de la instalación de Agua Caliente Sanitaria. Criterio de demanda de referencia a 60° C. Litros/día*unidad.</li> <li>- Nº de unidades. Personas en cada uso que demanda ACS.</li> <li>- Justificación de exceso de producción de energía renovable fotovoltaica, respecto al mínimo establecido en apartado 3 de la Sección HE 5 del CTE, superior a la contribución solar mínima requerida por instalación solar térmica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Otras energías renovables</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO procede la justificación. No existen otras energías renovables.</li> </ul>

INSTALACIONES	OBJETIVOS A CUMPLIR
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fontanería</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro de Agua fría y Agua Caliente Sanitaria en Aseos y Vestuarios así como dos grifos aislados. Instalación según apartado de planos.</li> <li>- Cumplimiento de las especificaciones establecidas en el DB-HS4 del CTE.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Saneamiento y evacuación</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición de medios adecuados para la evacuación de aguas pluviales y residuales generadas, de manera independiente o conjunta.</li> <li>- Cumplimiento de las especificaciones establecidas en el DB-HS5 del CTE.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Protección contra-incendios</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir a límites aceptables el riesgo que los trabajadores y/o usuarios de la edificación industrial que pudieran sufrir derivado de un incendio de origen accidental.</li> <li>- Cumplimiento de las exigencias establecidas en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Telecomunicaciones</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidades de la actividad en lo referido a instalación de telefonía, redes y datos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Electricidad</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar suministro eléctrico a las instalaciones de fuerza de la edificación o nave para el ejercicio de su actividad.</li> <li>- Garantizar la seguridad industrial derivada de la correcta instalación de electricidad en emplazamientos administrativos, industriales, y emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.</li> <li>- Cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, R.D 842/2002 e ITC-BT-29.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Iluminación</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar suministro eléctrico a las instalaciones de alumbrado de la edificación o nave para el ejercicio de su uso y actividad prevista.</li> <li>- Garantizar la seguridad industrial derivada de la correcta instalación de electricidad en emplazamientos administrativos e industriales de la edificación proyectada.</li> <li>- Cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, R.D 842/2002 y las instrucciones técnicas complementarias que sean aplicables en la edificación proyectada.</li> <li>- Cumplimiento de lo establecido en el DB-HE 3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.</li> <li>- Cumplimiento de la norma UNE 12464-1 de iluminación de los lugares de trabajo en interiores.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento del R.D 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pararrayos</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad en caso de impacto del rayo.</li> <li>- Cumplimiento del DB-SUA del CTE.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ascensores</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esta instalación no afecta al proyecto objeto de estudio. No existe ascensor en la edificación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Residuos y Basuras</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación adecuada de los residuos urbanos generados por la actividad: Se realizará justificación en Proyecto/Memoria de Actividad.</li> <li>- Gestión de residuos industriales, que no sean considerados como residuos urbanos, por empresa gestora de residuos.</li> <li>- PGOU de Benavente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ventilación</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renovación de aire en todos los espacios de la nave teniendo en cuenta la actividad que se desarrolla en éstos.</li> <li>- Cumplimiento del R.D 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.</li> <li>- Cumplimiento del DB HS3 de calidad del aire interior del CTE.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aire Comprimido</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esta instalación no afecta al proyecto objeto de estudio. No se proyecta instalación de aire comprimido en la edificación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Instalación Térmica</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar bienestar térmico frío/calor a las dependencias de oficina y recepción de la nave industrial.</li> <li>- Garantizar las condiciones mínimas exigidas de seguridad industrial derivada de la correcta instalación de equipos de climatización.</li> <li>- Cumplimiento del R.D 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Así como sus posteriores modificaciones.</li> <li>- R.D 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Suministro de Combustibles</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO es de aplicación. No se proyecta instalación de almacenamiento para suministro de combustibles.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ahorro de energía</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitar la demanda energética para la climatización de la oficina en lo que se refiere a la envolvente térmica de ésta.</li> <li>- Cumplimiento del DB HE1. Limitación de la Demanda Energética del CTE.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energía Solar Térmica</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificación de sustitución por generación de energía renovable solar fotovoltaica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energías Solar Fotovoltaica</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona climática donde se ubica la instalación o edificación objeto e proyecto.</li> <li>- Uso o usos de la instalación de Agua Caliente Sanitaria. Criterio de demanda de referencia a 60° C. Litros/día*unidad.</li> <li>- Nº de unidades. Personas en cada uso que demanda ACS.</li> <li>- Justificación de exceso de producción de energía renovable fotovoltaica, respecto al mínimo establecido en apartado 3 de la Sección HE 5 del CTE, superior a la contribución solar mínima requerida por instalación solar térmica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Otras energías renovables</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO procede la justificación. No existen otras energías renovables.</li> </ul>

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

INSTALACIONES	PRESTACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fontanería</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación definida en proyecto cumple lo establecido en el DB-HS4 del CTE.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Saneamiento y evacuación</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación definida en proyecto <b>cumple</b> lo establecido en el DB-HS5 del CTE.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Protección contra-incendios</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación definida en proyecto <b>cumple</b> lo establecido en el RSCIEI. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Telecomunicaciones</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tomas de Teléfono, Red y Datos definidas en proyecto <b>cumple</b> lo establecido por compañías suministradoras del servicio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Electricidad</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación definida en proyecto <b>cumple</b> lo establecido en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el REBT y sus ITC's.</li> </ul>



• <b>Iluminación</b>	- La instalación definida en proyecto <b>cumple</b> lo establecido en: <ul style="list-style-type: none"> <li>o DB-HE 3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.</li> <li>o Norma UNE 12464-1 de iluminación de los lugares de trabajo en interiores.</li> <li>o R.D 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.</li> </ul>
• <b>Pararrayos</b>	- La instalación definida en proyecto <b>cumple</b> lo establecido en el DB-SUA 8 del CTE.
• <b>Ascensores</b>	- Esta instalación <b>no afecta al proyecto</b> objeto de estudio. No existe ascensor en la edificación.
• <b>Residuos y Basuras</b>	- Eliminación adecuada de los residuos urbanos generados por la actividad. - Gestión de residuos industriales, que no sean considerados como residuos urbanos, por empresa gestora de residuos. - PGOU de Benavente. Se deberá justificar este apartado en Proyecto / Memoria de Actividad.
• <b>Ventilación</b>	- La instalación definida en proyecto <b>cumple</b> lo establecido en: <ul style="list-style-type: none"> <li>o R.D 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.</li> <li>o DB HS3 de calidad del aire interior del CTE.</li> </ul>
• <b>Aire Comprimido</b>	- Esta instalación no afecta al proyecto objeto de estudio. No se proyecta instalación de aire comprimido en la edificación.
• <b>Instalación Térmica</b>	- La instalación definida en proyecto <b>cumple</b> lo establecido en: <ul style="list-style-type: none"> <li>o R.D 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.</li> <li>o R.D 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.</li> <li>o Versión Consolidada del RITE, septiembre de 2013.</li> <li>o Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el R.D 1027/2007.</li> </ul>
• <b>Suministro de Combustibles</b>	- NO es de aplicación.
• <b>Ahorro de energía</b>	- La instalación definida en este proyecto <b>cumple</b> lo establecido en DB HE1. Limitación de la Demanda Energética del CTE.
• <b>Energía Solar Térmica</b>	- La instalación definida en este proyecto <b>cumple</b> lo establecido en DB HE4. Contribución Solar mínima, del CTE.
• <b>Energía Solar Fotovoltaica</b>	- La instalación definida en proyecto <b>cumple</b> lo establecido en: <ul style="list-style-type: none"> <li>o DB-SUA 8 del CTE.</li> <li>o Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el REBT y sus ITC's.</li> </ul>
• <b>Otras energías renovables</b>	- NO procede la justificación. No existen otras energías renovables.

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

INSTALACIONES	BASES DE CÁLCULO
• <b>Fontanería</b>	- DB-HS4. Suministro de Agua del . CTE. R.D 314/2006, de 17 de Marzo. - Norma UNE 149201:2008. Abastecimiento de Agua.
• <b>Saneamiento y evacuación</b>	- Reglamento de los servicios municipales de abastecimiento y saneamiento de agua del Ayuntamiento de Benavente. - DB-HS5 del CTE. Evacuación de Aguas. CTE. R.D 314/2006, de 17 de Marzo.
• <b>Protección contra-incendios</b>	- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales. - Real Decreto Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
• <b>Telecomunicaciones</b>	- Instrucciones de la compañía distribuidora.
• <b>Electricidad</b>	- R.D 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.



• Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R.D 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.</li> <li>- DB-HE 3. Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación. CTE. R.D 314/2006, de 17 de Marzo.</li> <li>- Norma UNE 12464-1 de iluminación de los lugares de trabajo en interiores.</li> <li>- R.D 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.</li> </ul>
• Pararrayos	- DB-SUA8. Seguridad en caso de impacto del rayo. CTE. R.D 314/2006, de 17 de Marzo.
• Ascensores	-----
• Residuos y Basuras	-----
• Ventilación	- DB HS3 de calidad del aire interior del CTE. R.D 314/2006, de 17 de Marzo.
• Aire Comprimido	-----
• Instalación Térmica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R.D 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.</li> <li>- R.D 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.</li> <li>- Versión Consolidada del RITE, septiembre de 2013.</li> <li>- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el R.D 1027/2007.</li> </ul>
• Suministro de Combustibles	-----
• Ahorro de energía	- DB-HE1. Limitación de la Demanda Energética del CTE.. CTE. R.D 314/2006, de 17 de Marzo.
• Energía Solar Térmica	- DB-HE4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. CTE. R.D 314/2006, de 17 de Marzo.
• Energía Solar Fotovoltaica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DB-SUA 8 del CTE.</li> <li>- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el REBT y sus ITC's.</li> </ul>
• Otras energías renovables	-----

## 2.7.- EQUIPAMIENTO.

En este apartado se definirá el equipamiento necesario para el desempeño de la actividad en lo referido a aseos, vestuarios y equipamiento industrial.

Aseos y Vestuarios:	Aseo 3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1Lavabo</li> <li>- 1Urinario</li> <li>- 1Inodoro</li> </ul>
	<b>Baño adaptado</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Lavabo mural</li> <li>- 1 Inodoro</li> <li>- 1 Ducha in-situ de obra</li> <li>- 1 Juego de barras minusv. inodoro</li> </ul>
	<b>Aseo 1</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 Lavabos acero inox. empotrados en encimera</li> <li>- 4 Inodoros</li> </ul>
	<b>Vestuario 1</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 Duchas in-situ de obra</li> </ul>
	<b>Aseo 2</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 Lavabos acero inox. empotrados en encimera</li> <li>- 4 Inodoros</li> </ul>



	<b>Vestuario 2</b>
	- 4 Duchas in-situ de obra
<b>Equipamiento Industrial</b>	<b>Zona industrial nave</b>
	-----

**2.8.- CONCLUSIÓN.**

La presente documentación, junto con los anexos, planos y resto de documentos que componen este proyecto, debe considerarse como una propuesta para la ejecución de la nave o edificación industrial. Lo que se somete por consiguiente a la consideración de todos los Organismos y Administraciones competentes para la obtención de la correspondiente autorización.

Benavente, Julio de 2021

Eduardo Gañán de Castro  
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
 Colegiado en Zamora nº 606

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



**VISADO**



INGENIERÍA DE PROYECTOS

**Eduardo  
Gañán  
de Castro**

Actividad - Industria - Edificación

☎ 607 952 940  
E-mail: [edugdc@gmail.com](mailto:edugdc@gmail.com)  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

**IngenierosZA**<sup>CEO</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.**

**3.1. GENERALIDADES.**

A continuación se justifican los documentos básicos que deberán de cumplirse de acuerdo con lo especificado en el apartado de "Ámbito de Aplicación" de cada uno de éstos.

**3.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE-DB-SE)**

**Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE.**

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

	apartado		Procede	No Procede
DB-SE	Anexo nº2	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	Anexo nº2	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	Anexo nº2	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	Anexo nº2	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F		Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M		Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	Apartado		Procede	No Procede
NCESE		Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	Anexo nº2	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

**Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en 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.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican 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 estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:** la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.



Los datos, que justifican el cumplimiento de los documentos básicos indicados, se encuentran recogidos en el Anexo nº 2, de Cálculo de la Estructura, de este proyecto.

### 3.3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE-DB-SI)

En el apartado II, denominado "Ámbito de aplicación", del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del CTE se especifica lo siguiente:

*"El ámbito de aplicación de este Documento Básico (DB) es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales".*

En uno de los comentarios del Ministerio de Fomento que se realizan, en fecha 20 de Diciembre de 2019, al DB-SI (Articulado Diciembre 2019), se indica:

*"A efectos de aplicar el DB SI o el RSCIEI, lo relevante no es si un edificio es una "nave industrial", ya sea desde el punto de vista urbanístico o desde el constructivo, sino si la actividad principal del establecimiento implantado en ella es o no industrial, conforme a la definición que el citado reglamento hace de dicha actividad".*

Al tratarse de una edificación o nave para el ejercicio de la actividad de Taller de fabricación, reparación, pintura y lonas de remolques y semirremolques de camiones, se considera establecimiento industrial, siendo de aplicación el del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004, de 3 de Diciembre), ya que según se indica en el artículo 2 del citado reglamento será ámbito de aplicación "Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de industria". Además dicha actividad no podrá quedar excluida del ámbito de aplicación del RSCIEI ya que se supera la densidad de carga de fuego de 42 MJ/m<sup>2</sup>, y la superficie útil es superior a 60 m<sup>2</sup>.

El cumplimiento del Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos industriales, R.D. 2267/2004 se justifica en el Anexo nº 3 de este proyecto.

### 3.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. (CTE-DB-SUA)

En el apartado II, denominado "Ámbito de aplicación", del Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad del CTE se especifica lo siguiente:

*El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la parte I.*

*Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.*

*La protección frente a los riesgos específicos de:*

- Las instalaciones de los edificios;
- Las actividades laborales;
- Las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
- Los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.;

*así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos se regulan en su reglamentación específica.*

En uno de los comentarios del Ministerio de Fomento que se realizan, en fecha 20 de Diciembre de 2019, al DB-SUA (Articulado Diciembre 2019), se indica:

*"En prácticamente todos los edificios de uso principal industrial cabe diferenciar entre zonas de actividad propiamente industrial y zonas para otros tipos de actividades: oficinas, vestuarios, comedor, descanso, etc.*

*En las zonas de actividad no industrial de los edificios industriales se deben aplicar las condiciones que se establecen en este DB para dichas zonas. En cambio, en las zonas de actividad industrial se debe aplicar la reglamentación de seguridad industrial y de seguridad en el trabajo".*

Al tratarse de una edificación o nave industrial prevista para la que seguramente sea la actividad que se implante en la edificación correspondiente a Plataforma Climatizada de Intercambio de Paquetería, considerada actividad industrial, las zonas destinadas a Nave o Plataforma de Paquetería, y no destinadas a oficina, recepción, aseos y vestuarios, office cumplen lo establecido en el R.D 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en los lugares de trabajo. Estas disposiciones se justifican en el documento nº 7 de este proyecto.

Por otra parte, las zonas, espacios o dependencias destinadas a: distribuidor, oficina de reparto, despacho de gerencia, pasillo, cuarto técnico, aseo 3, baño adaptado, aseo 1, vestuario 1, aseo 2, vestuario 2, Office y cuarto de limpieza, le será de aplicación lo establecido en el Documento Básico por el de Seguridad, Utilización y Accesibilidad del CTE.



## 3.4.1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS. SUA 1.

SUA1.1	RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS (Rd según ENV 12633:2003) Rd ≤ 15 clase 0; 15 < Rd ≤ 35 clase 1; 35 < Rd ≤ 45 clase 2; Rd > 45 clase 3		Clase DB-SUA1	Clase PROYECTO	
1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	Zonas interiores secas	Pte. < 6%	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2
		Pte. ≥ 6%	<input type="checkbox"/>	2	-
		Escaleras	<input type="checkbox"/>	2	-
	Zonas interiores húmedas (vestuarios, aseos, cocinas, etc.), entradas a los edificios desde el espacio exterior y terrazas cubiertas <sup>(1)</sup>	Pte. < 6%	<input checked="" type="checkbox"/>	2	2
		Pte. ≥ 6%	<input checked="" type="checkbox"/>	3	2
		Escaleras	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3
	Zonas exteriores,		<input type="checkbox"/>	3	-
	Piscinas	Zonas previstas para usuarios descalzos	<input type="checkbox"/>	3	-
Fondo de vasos de profundidad ≤ 1,50 m		<input type="checkbox"/>	3	-	

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

SUA1.2	DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO		DB-SUA1	PROYECTO
1. APLICACIÓN	Edificios o zonas según uso	<input checked="" type="checkbox"/>	Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Publica Concurrencia.	ADMINISTRATIVO
	Exclusiones	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas de uso restringido o exteriores	ZONA NAVE (PLATAFORMA PAQ)
2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	Irregularidades o imperfecciones del suelo: diferencias de nivel	<input checked="" type="checkbox"/>	< 6 mm	5 mm → CUMPLE
	Pendiente para resolución de desniveles con diferencia de cota ≤ 50 mm	<input type="checkbox"/>	≤25%	-
	Perforaciones o huecos en zonas interiores de circulación: inferiores a 15 mm	<input type="checkbox"/>	Ø ≤ 15 mm	-
	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	<input type="checkbox"/>	≥ 800 mm	-
	Número mínimo de escalones en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4 → CUMPLE
	Distancia entre el plano de la puerta de acceso al edificio o local y el escalón más próximo (excepto en edificio de uso Residencial Vivienda)	<input checked="" type="checkbox"/>	> 1200 mm y > anchura hoja	1.870 mm → CUMPLE



03/08/2021

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

SUA1.3	DESNIVELES		DB-SUA1	PROYECTO		
1. PROTECCIÓN	Disposición de barreras de protección o disposición constructiva equivalente en desniveles horizontales y verticales de altura $h > 550$ mm		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
	Diferenciación visual o táctil para desniveles de altura $h \leq 550$ mm en zonas de público		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN	Altura de la barrera de protección	Diferencia de cota a proteger $\leq 6$ m	<input checked="" type="checkbox"/>	$\geq 900$ mm	$\geq 900$ mm → CUMPLE	
		En escaleras de ancho $\leq 400$ mm	<input type="checkbox"/>	$\geq 900$ mm	-	
		En otros casos	<input type="checkbox"/>	$\geq 1100$ mm	-	
		Delante de una fila de asientos fijos si la barrera incorpora un elemento horizontal de 500 mm de anchura y 500 mm de altura	<input type="checkbox"/>	$\geq 700$ mm	-	
	Características constructivas	En establecimientos de Uso Comercial, Pública Concurrencia, zonas comunes en Residencial Vivienda y Escuelas Infantiles	Inescalable por niños (sin puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm).	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
			Carencia de aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de	<input type="checkbox"/>	$\varnothing 100$ mm	-
			Separación entre línea de inclinación y parte inferior de la barandilla	<input type="checkbox"/>	$\leq 50$ mm	-
		Para otros usos	Carencia de aberturas que puedan ser atravesadas por esfera de $\varnothing 150$ mm y separación entre línea de inclinación y barrera $\leq 50$ mm	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
	Resistencia y rigidez	En función de la zona en que se ubiquen		<input type="checkbox"/>	Según DB-SE-AE 3.2 0,8 KN/m	-
		Delante de una fila de asientos fijos que incorpore un elemento horizontal de 500 mm de anchura y 500 mm de altura		<input type="checkbox"/>	3kN/m H 1kN/m V	-

SUA1.4	ESCALERAS Y RAMPAS	DB-SUA1	PROYECTO
--------	--------------------	---------	----------

1.	ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO	DB-SUA1	PROYECTO		
1. ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO	TRAZADO RECTO La dimensión de la huella se medirá en el sentido de la marcha.	Anchura tramo	<input type="checkbox"/>	$\geq 800$ mm	-
		Anchura de huella H	<input type="checkbox"/>	$\geq 220$ mm	-
		Altura contrahuella C	<input type="checkbox"/>	$\leq 200$ mm	-
	TRAZADO CURVO La dimensión de la huella se medirá en el eje cuando la anchura de la escalera sea menor de 1000 mm y a 500 mm del lado más estrecho (línea de huellas) cuando sea mayor.	Anchura tramo	<input type="checkbox"/>	$\geq 800$ mm	-
		Anchura de huella H	<input type="checkbox"/>	$\geq 220$ mm	-
		Medida del lado más estrecho	<input type="checkbox"/>	$\geq 50$ mm	-
		Medida del lado más ancho	<input type="checkbox"/>	$\leq 440$ mm	-



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

GENERAL	Altura contrahuella C	<input type="checkbox"/>	≤ 200 mm	
	Mestas partidas con peldaños a 45°	<input type="checkbox"/>	PERMITIDO	
	Escalones sin tabica	<input type="checkbox"/>	PERMITIDO	-
	Superposición de la proyección de las huellas en escalones sin tabica	<input type="checkbox"/>	≥ 25 mm	-
	La medida de la huella no incluye la proyección vertical de la huella del peldaño superior.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

2.	ESCALERAS DE USO GENERAL		DB-SUA1	PROYECTO		
1. PELDAÑOS	Peldaños sin tabica o con bocel en:	Escaleras de evacuación ascendente.	<input type="checkbox"/>	No	-	
		Escaleras utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad.	<input type="checkbox"/>	No	-	
	TRAMOS RECTOS	anchura de huella H	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 280 mm	CUMPLE	
		Altura contrahuella C	General	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 130 mm y ≤ 185 mm	CUMPLE
			Enseñanza infantil, primaria, secundaria y edificios para ancianos	<input type="checkbox"/>	≤ 170 mm	-
		Relación H/C $540 \text{ mm} \leq 2C+H \leq 700 \text{ mm}$	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE	
	TRAMOS CURVOS	anchura de huella H	<input type="checkbox"/>	≥ 280 mm	-	
		Medida del lado más estrecho	<input type="checkbox"/>	≥ 170 mm	-	
		Medida del lado más ancho	<input type="checkbox"/>	≤ 440 mm	-	
		Altura contrahuella C	<input type="checkbox"/>	≥ 130 mm y ≤ 185 mm	-	
2. TRAMOS	Tramos curvos o mixtos	En zonas de hospitalización y tratamientos intensivos.	<input type="checkbox"/>	No	-	
		En centros de enseñanza infantil, primaria o secundaria.	<input type="checkbox"/>	No	-	
	Número mínimo de peldaños por tramo:	<input checked="" type="checkbox"/>	3	CUMPLE		
	Altura máxima a salvar por cada tramo:	Escuelas Infantiles y Primaria Centros para ancianos	<input type="checkbox"/>	≤ 2,10 m	-	
		Sanitario	<input type="checkbox"/>	≤ 2,50 m	-	
		Otros usos	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 3,20 m	CUMPLE	
	Igual contrahuella en todos los peldaños de una misma escalera	<input checked="" type="checkbox"/>	Sí	CUMPLE		
	Igual huella en todos los peldaños de tramos rectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Sí	CUMPLE		
	En tramos curvos todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera.	<input type="checkbox"/>	Radio constante	-		
	En tramos mixtos:	Huella en el eje del tramo curvo ≥ Huella del tramo recto.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
	anchura mínima útil (libre de obstáculos) del tramo según exigencias de evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>	DB-SI3.4	CUMPLE		
	anchura mínima útil (libre de obstáculos) del tramo en función del uso:	Sanitario:	Zonas con giro ≥ 90°	<input type="checkbox"/>	1400 mm	-
			Otras zonas	<input type="checkbox"/>	1200 mm	-
		Docente (infantil, primaria y secundaria)	<input type="checkbox"/>	1200 mm	-	
		Comercial y Pública concurrencia	<input type="checkbox"/>	1200 mm	-	
Otros usos		<input checked="" type="checkbox"/>	1000 mm	CUMPLE		
3. MESETAS	Entre tramos de una escalera con la misma dirección:	anchura de la meseta	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ ancho escalera	CUMPLE	
		Longitud de la meseta (medida en su eje).	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 1000 mm	CUMPLE	
	Entre tramos de una escalera con cambios de dirección:	anchura de la meseta	<input type="checkbox"/>	≥ ancho escalera	-	
		Longitud de la meseta (libre de obstáculos y barrido de puertas)	<input type="checkbox"/>	≥ 1000 mm	-	
		En zonas de hospitalización, con giro de 180°	<input type="checkbox"/>	≥ 1600 mm	-	
	Mesetas de planta en zonas de público	Arranque de tramos descendentes Franja de pavimento táctil del ancho del tramo y 800 mm de profundidad mínima.	<input type="checkbox"/>	Franja pavimento táctil	-	



		Distancia del primer peldaño a puertas y pasillos de anchura < 1200 mm	<input type="checkbox"/>	≥ 400 mm	-
4. PASAMANOS	Pasamanos laterales	Escaleras que salven altura > 550 mm	<input type="checkbox"/>	1 lado	-
		Escaleras de ancho libre > 1200 mm o previstas para personas de movilidad reducida	<input checked="" type="checkbox"/>	2 lados	CUMPLE
	Pasamanos intermedio	En tramos de ancho > 2400 mm	<input type="checkbox"/>	≥ 1	-
		Separación máxima entre pasamanos intermedios	<input type="checkbox"/>	2400 mm	-
	Altura pasamanos, en mm	General	<input checked="" type="checkbox"/>	900≥H≤1100	CUMPLE
		Docente infantil y primario: 2º pasamanos	<input type="checkbox"/>	650≥H≤1100	-
Separación del paramento (El sistema de sujeción no impedirá el paso continuo de la mano)			<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 40 mm	CUMPLE

3	RAMPAS		DB-SUA1	PROYEC.		
PENDIENTES	Pendiente máxima	En general	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 12%	CUMPLE	
		Para usuarios en silla de ruedas	Longitud ≤ 3,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 10%	CUMPLE
			Longitud ≤ 6,00 m	<input type="checkbox"/>	≤ 8%	-
			Resto de casos	<input type="checkbox"/>	≤ 6%	-
		Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	General	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 18%	CUMPLE
			Espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior	<input type="checkbox"/>	DB-SU7 ≤ 5%	-
TRAMOS	Longitud de las rampas	En general	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 15 m	-	
		Para usuarios en silla de ruedas	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 9 m	CUMPLE	
	Anchura útil de las rampas (libre de obstáculos)	En general	Según necesidades de evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>	Según DB-SI3	CUMPLE
			Mínima	<input checked="" type="checkbox"/>	Según tabla 4.1 DB-SU1	CUMPLE
		Para usuarios en silla de ruedas	Los tramos serán rectos y con protección lateral de 100 mm de altura mínima en bordes libres.	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 1200 mm	CUMPLE
		Entre tramos con la misma dirección	Ancho	<input type="checkbox"/>	Igual ancho rampa	-
MESETAS	Entre tramos con cambio de dirección	Ancho	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ ancho rampa	CUMPLE	
		Distancia de puertas o pasillos de anchura ≤ 1200 mm al arranque de un tramo	En general	<input type="checkbox"/>	≥ 400 mm	-
	PASAMANOS	Pasamanos laterales	Rampas que salven altura > 550 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	1 lado	CUMPLE
			Rampas previstas para p. de movilidad reducida que salven altura > 150 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	1 lado	CUMPLE
Rampas de ancho libre > 1200 mm	<input type="checkbox"/>		2 lados	-		
Altura pasamanos, en mm	General	<input checked="" type="checkbox"/>	900≥H≤1100	CUMPLE		
	Docente (infantil y primaria) y las previstas para usuarios en silla de ruedas: 2º pasamanos	<input type="checkbox"/>	650≥H₂≤750	-		
Separación del paramento (El sistema de sujeción no impedirá el paso continuo de la mano)			<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 40 mm	CUMPLE	

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



4	PASILLOS ESCALONADOS (ACCESO A LOCALIDADES EN GRADERÍOS Y TRIBUNAS)		DB-SU1	PROYEC.
	Dimensiones constantes de huella (H) y contrahuella (C)	<input type="checkbox"/>	H y C constantes	-
	El piso de las filas de espectadores debe permitir el acceso al mismo nivel que la correspondiente huella del pasillo escalonado	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
	Anchura de los pasillos: de acuerdo con las condiciones de evacuación	<input type="checkbox"/>	Según DB-SI3	-
5	ESCALAS FIJAS		DB-SUA1	PROYEC.
	Anchura de las escalas fijas	<input checked="" type="checkbox"/>	400 mm ≤ A ≤ 800 mm	CUMPLE
	Distancia entre peldaños	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 300 mm	CUMPLE
	Espacio libre delante de la escala (medido desde el frente de los escalones)	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 750 mm	CUMPLE
	Espacio libre detrás de los escalones	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 160 mm	CUMPLE
	Espacio libre a ambos lados del eje de la escala (si no está provista de jaula)	<input type="checkbox"/>	≥ 400 mm	-
	Prolongación de la barandilla o lateral por encima del último peldaño	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 1000 mm	CUMPLE
	Protección circundante a partir de 4 m de altura para	<input checked="" type="checkbox"/>	H > 4 m	CUMPLE
	Plataformas de descanso cada 9 m para	<input type="checkbox"/>	H > 9 m	-

SUA1.5	LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES	DB-SUA1	PROYECTO
No se considera que este apartado de la Exigencia SUA1 afecte al establecimiento industrial objeto de este Proyecto. Este apartado es de aplicación en Edificios de uso Residencial Vivienda. Siendo el uso de la edificación el industrial.			

### 3.4.2.- SEGURIDAD FRENTE AL DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO. SUA 2.

SUA2.1	IMPACTO		DB-SUA2	PROYECTO	
1. CON ELEMENTOS FIJOS	Altura libre de paso en zonas de circulación	Umbrales de puertas	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 2000 mm	CUMPLE
		Zonas de uso restringido	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 2100 mm	CUMPLE
		Resto de zonas	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 2200 mm	CUMPLE
		Hasta elementos fijos sobresalientes de fachadas	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 2200 mm	CUMPLE
		Vuelo de elementos salientes con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1000 y 2200 mm medidos a partir del suelo	<input type="checkbox"/>	≤ 150 mm	-
		Disposición de elementos fijos que restrinjan el acceso a zonas con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
2. CON ELEMENTOS PRACTICABLES	Puertas de paso	Situadas en laterales de pasillos de anchura < 2,50 m	<input checked="" type="checkbox"/>	El barrido no invadirá el pasillo	CUMPLE
	Puertas de vaivén	Visor transparente o translúcido	Altura parte inferior	<input type="checkbox"/>	≤ 0,70 m



			Altura parte superior	<input type="checkbox"/>	$\geq 1,50$ m	
3. CON ELEMENTOS FRÁGILES	Superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto (Identificación de las áreas con riesgo de impacto conforme a la figura 1.2 de la Sección SU2)	Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada	H > 12 m	<input type="checkbox"/>	Clasificación: X: Cualquiera Y: B o C Z: 1	
			$0,55 \text{ m} \geq H \leq 12 \text{ m}$	<input type="checkbox"/>	Clasificación: X: Cualquiera Y: B o C Z: 1 o 2	
			H < 0,55 m	<input checked="" type="checkbox"/>	Clasificación: X: 1, 2 o 3 Y: B o C Z: Cualquiera	2B2
	Partes vidriadas de puertas y de cerramiento de duchas y bañeras	Elementos laminados o templados	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
		Resistencia al impacto	<input type="checkbox"/>	Nivel 3	-	
4. CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES	Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas	Señalización en toda su longitud	Altura inferior	<input type="checkbox"/>	$850 \text{ mm} \geq h_i \leq 1100 \text{ mm}$	-
			Altura superior	<input type="checkbox"/>	$1500 \text{ mm} \geq h_s \leq 1700 \text{ mm}$	-
			Alternativo	<input type="checkbox"/>	Montantes $s \leq 600 \text{ mm}$	-
				<input type="checkbox"/>	Travesaño $850 \text{ mm} \geq h_t \leq 1100 \text{ mm}$	-
	Puertas de vidrio sin cercos o tiradores que permitan su identificación	Señalización en toda su longitud	Altura inferior señalización	<input type="checkbox"/>	$850 \text{ mm} \geq h_i \leq 1100 \text{ mm}$	-
			Altura superior señalización	<input type="checkbox"/>	$1500 \text{ mm} \geq h_s \leq 1700 \text{ mm}$	-
			Alternativo	<input type="checkbox"/>	Montantes $s \leq 600 \text{ mm}$	-
				<input type="checkbox"/>	Travesaño $850 \text{ mm} \geq h_t \leq 1100 \text{ mm}$	-

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

SUA2.2	ATRAPAMIENTO		DB-SUA2	PROYECTO
	Puerta corredera de accionamiento manual	a = distancia hasta objeto fijo más próximo	<input checked="" type="checkbox"/>	a $\geq 200$ mm CUMPLE
	Elementos de apertura y cierre automáticos	Dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento, cumpliendo las especificaciones técnicas propias	<input type="checkbox"/>	Especific. técnicas propias -



**3.4.3.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS. SUA 3.**

SUA3.1	APRISIONAMIENTO		DB-SUA3	PROYECTO	
	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	Sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
		Iluminación controlada desde el interior (salvo en baños y aseos de viviendas)	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
		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.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
	Fuerza de apertura de las puertas de salida	En general	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 150 N	CUMPLE
		Para usuarios en silla de ruedas	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 25 N	CUMPLE

**3.4.4.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA. SUA 4.**

SUA4.1	ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN		DB-SUA4	PROYECTO	
1. NIVEL DE ILUMINACIÓN MÍNIMA	EXTERIOR	Iluminancia mínima	<input checked="" type="checkbox"/>	20 lux	CUMPLE
		Factor de uniformidad media mínimo	<input checked="" type="checkbox"/>	40%	CUMPLE
	INTERIOR	Iluminancia mínima	<input checked="" type="checkbox"/>	100 lux	CUMPLE
		Factor de uniformidad media mínimo	<input checked="" type="checkbox"/>	40%	> 40 %*
2. USO PÚBLICA CONCURRENCIA	Zonas en que la actividad se desarrolle con bajo nivel de iluminación	Iluminación de balizamiento			
		En rampas	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
		En cada peldaño de escaleras	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-

\*Ver apartado de cálculos lumínicos del anexo nº 5 de Cálculo lumínico.

SUA4.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA		DB-SUA4	PROYECTO	
	Zonas y	Recintos con ocupación > 100 personas	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

elementos a iluminar	Todo recorrido de evacuación		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE	
	Aparcamientos cerrados o cubiertos con $S_c > 100 \text{ m}^2$	Incluidos pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o a zonas generales	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE	
	Locales que alberguen instalaciones de protección contra incendios		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE*	
	Locales de riesgo especial indicados en DB-SI 1		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
	Aseos generales de planta	En edificios de uso público	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
	Lugares donde se ubican los cuadros de distribución o maniobra del alumbrado de las zonas indicadas		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE*	
	Las señales de seguridad		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS	Altura de las luminarias de emergencia sobre el nivel del suelo		<input checked="" type="checkbox"/>	$h \geq 2 \text{ m}$	CUMPLE	
	Disposición	En cada puerta de salida		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
		Señalando un peligro potencial		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
		Señalando emplazamiento de equipos de seguridad		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
		En puertas existentes en los recorridos de evacuación		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
		En escaleras, recibiendo cada tramo iluminación directa		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
		En cualquier otro cambio de nivel		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
		En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-

\*Ver apartado de cálculos alumbrado emergencia del documento nº 3 Protección contra el Incendio de este Proyecto.

**3.4.5.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN. SUA 5.**

No procede la aplicación de esta exigencia básica del DB-SUA de acuerdo con lo establecido en el apartado 1 "Ámbito de aplicación" de ésta.

**3.4.6.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE AHOGAMIENTO. SUA 6.**

No procede la aplicación de esta exigencia básica del DB-SUA, ya que ésta es aplicable a piscinas de uso colectivo.

**3.4.7.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO. SUA 7.**

SUA7.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN			DB-SUA7	PROYECTO
	A zonas de uso Aparcamiento existentes en los edificios y sus vías de circulación de vehículos.	Excepción: Aparcamientos de viviendas unifamiliares	<input checked="" type="checkbox"/>	DB-SUA7.1	CUMPLE

SUA7.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS			DB-SUA7	PROYEC.	
	Espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior	Profundidad	<input type="checkbox"/>	$\geq 4,50 \text{ m}$	-	
		Pendiente	<input type="checkbox"/>	$\leq 5\%$	-	
Accesos peatonales independientes		Nº de accesos	<input checked="" type="checkbox"/>	$\geq 1$	-	
		Anchura	<input checked="" type="checkbox"/>	$\geq 800 \text{ mm}$	CUMPLE	
		Protección de acceso peatonal contiguo a vial	Barrera, o bien	<input type="checkbox"/>	$h \geq 800 \text{ mm}$	-
			Pavimento elevado	<input type="checkbox"/>	DB-SUA1.3.1	-
Pinturas o marcas de señalización	Según resbaladidad	<input checked="" type="checkbox"/>	R <sub>d</sub> Clase 3	CUMPLE		

Documento visado electrónicamente con número ZA210472VD

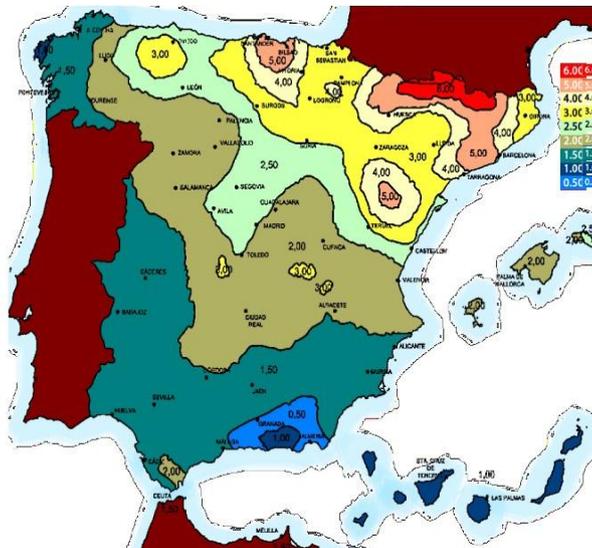
C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

	horizontal						
SUA7.3	PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES			DB-SUA7	PROYEC.		
	Plantas de aparcamiento > 200 vehículos o S > 5000 m <sup>2</sup>	Itinerarios peatonales	Pavimento diferenciado O bien	<input type="checkbox"/>	Pintura o relieve	-	
			Nivel más elevado protegido	<input type="checkbox"/>	DB-SUA1.3.2	-	
	Frente a puertas de comunicación con otras zonas	Barrera de protección	Distancia a puertas	<input type="checkbox"/>	≥ 1200 mm	-	
			Altura	<input type="checkbox"/>	h ≥ 800 mm	-	
SUA7.4	SEÑALIZACIÓN			DB-SUA7	PROYEC.		
	Conforme a lo establecido en el Código de Circulación	Sentido de circulación y las salidas		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
		Velocidad máxima de circulación de <b>20 km/h</b>		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
		Zonas de transito y paso de peatones			<input type="checkbox"/>	En vías	-
					<input type="checkbox"/>	En rampas de circulación	-
					<input type="checkbox"/>	En accesos	-
Aparcamientos con acceso de transporte pesado				<input type="checkbox"/>	Gólibos y alturas limitadas	-	
Zonas de almacenamiento, carga y descarga	Señalizadas y delimitadas				<input type="checkbox"/>	Con marcas viales	-
					<input type="checkbox"/>	Con pinturas en el pavimento	-

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

**3.4.8.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO. SUA 8.**

La obligación de cumplir la exigencia básica SUA8 es atribuible al edificio en su conjunto, en la forma que el propio CTE determina.



El objetivo de este análisis es, en primer lugar, evaluar los riesgos de daños según el **CTE DB SUA** debido a la descarga que se produce entre nube y tierra, en segundo, el determinar la mejor protección y el nivel requerido.



### PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

- 1.- Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2 del DB SUA8, cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .
- 2.- Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia  $E$  superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del DB-SUA 8. → NO APLICA.
- 3.- La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \text{ (nº impactos/año) (Frecuencia esperada)}$$

Siendo:

$N_g$ : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/años, km<sup>2</sup>), obtenida según figura 1.1 del DB-SUA 8 del CTE.

$A_e$ : 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, siendo  $H$  la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 del DB-SU 8 del CTE.

$$N_e = 2 \times 17004,826580162 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,017004826580162 \text{ (nº impactos/año) (Frecuencia esperada)}$$

- 4.- El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la expresión:

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

Siendo:

$C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 del DB-SUA 8 del CTE.

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio conforme a la tabla 1.3 del DB-SUA 8 del CTE.

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 del DB-SUA 8 del CTE.

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5 del DB-SUA 8 del CTE.

$$N_a = \frac{5,5}{1 \times 1 \times 1 \times 1} \times 10^{-3} = 0,0055 \text{ (Riesgo Admisible)}$$

### RESULTADO.

- Frecuencia esperada mayor que el riesgo admisible,  $N_e$  ( 0,017004826580162) >  $N_a$  (0,0055) → NECESARIO SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO.
- Aplicando el apartado 2 del DB-SUA8, Tipo de Instalación exigida obtenemos el valor de la eficiencia requerida por el sistema:
  - $E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0,67656241749525$  → **Eficacia o Eficiencia el SPCR: E = 0,67656241749525**
  - Según la tabla 2.1 Componentes de la Instalación de este apartado del DB SUA-8 tenemos,

Tabla 2.1 presente en el CTE DB SUA.

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80^*$	4

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

$E < 0,80$  → **Nivel de protección 4** → Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo **NOBLIGATORIA**.

**3.4.9.- ACCESIBILIDAD. SUA 9.**

De acuerdo con la actividad que se pretende desarrollar, y en lo que se refiere a las **dependencias contenidas en la planta baja (oficina, recepción, aseos y vestuarios), conforme se establece en la sección 9 del DB SUA** se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura a las personas con discapacidad.

SUA9.1	CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD			DB-SUA9	PROYECTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Condiciones exigibles a establecimientos.</b></li> </ul> Conviene recordar la condición que se establece en la introducción del DB SUA, II Ámbito de aplicación, según la cual "Las exigencias que se establecen en este DB para los edificios serán igualmente aplicables a los establecimientos".		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	APLICA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Alcance de la aplicación del DB SUA en obras de reforma o acondicionamiento donde se mantenga el uso.</b></li> </ul> De acuerdo con la actividad que se pretende desarrollar, y en lo que se refiere a la ejecución de las <b>dependencias contenidas en la planta baja (Distribuidor, Oficina de Reparto, Despacho de Gerencia, pasillo, baño adaptado) de la nave industrial, conforme se establece en la sección 9 del DB SUA</b> se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura a las personas con discapacidad.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	APLICA
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El objetivo será facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. debe entenderse que cuando se exige "accesibilidad hasta una zona" se trata de que el <i>itinerario accesible</i> permita que las personas con discapacidad lleguen hasta la zona y que, una vez en ella puedan hacer un uso razonable de los servicios que en ella se proporcionan.</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.</li> </ul>		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
1. CONDICIONES FUNCIONALES	Accesibilidad en el exterior del edificio	La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
		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.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
	Accesibilidad entre plantas del edificio	Los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
		Los edificios con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA1) que comunique las plantas que no sean de <i>ocupación nula</i> con las de entrada accesible al edificio.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
		En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
		Las plantas con <i>viviendas accesibles</i> para <i>usuarios de silla de ruedas</i> dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-



		asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.				
		Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
		Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc. dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique con las de entrada accesible al edificio	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
	Accesibilidad en las plantas del edificio	Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
		Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique en cada planta, el acceso accesible a ella(entrada principal accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE	
2: DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES	Viviendas accesibles	Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
	Alojamientos accesibles	Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1:	De 5 a 50 alojamientos	<input type="checkbox"/>	1	-
			De 51 a 100 alojamientos	<input type="checkbox"/>	2	-
			De 101 a 150 alojamientos	<input type="checkbox"/>	4	-
			De 151 a 200 alojamientos	<input type="checkbox"/>	6	-
			Más de 200 alojamientos	<input type="checkbox"/>	8 y uno más cada 50 alojamientos o fracción	-
	Plazas de aparcamiento o accesibles	Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-	
En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio con superficie const. Superior a 100 m²		Residencial Público:	<input type="checkbox"/>	1 por cada alojamiento accesible	-	
		Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso	<input type="checkbox"/>	1 por cada 33 plazas de aparcam. o fracción	-	

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

		público:			
		Cualquier otro uso:	<input checked="" type="checkbox"/>	1 por cada 50 plazas de aparcami. o fracción hasta 200 plazas y 1 accesible más cada 100 plazas adicionales o fracción	CUMPLE
		En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de	<input checked="" type="checkbox"/>	1 plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.	CUMPLE
Plazas Reservadas	Espacios con asientos fijos para el público (auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc)	Usuarios de silla de ruedas	<input type="checkbox"/>	Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100	-
		Espacios con más de 50 asientos y con discapacidad auditiva	<input type="checkbox"/>	Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100	-
	Las zonas de espera con asientos fijos para usuarios de silla de ruedas	<input type="checkbox"/>	Una plaza reservada por cada 100 asientos o fracción	-	
Piscinas	Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso <i>Residencial Público</i> con <i>alojamientos accesibles</i> y las de edificios con <i>viviendas accesibles</i> para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
Servicios higiénicos accesibles	Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:	Un aseo accesible por cada 10 uds. o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
		un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
		En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá a menos de una cabina accesible	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
Mobiliario fijo	El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un <i>punto de atención accesible</i> .		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE
	Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer de un <i>punto de llamada accesible</i> para recibir asistencia.		<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	-
Mecanismos	Excepto en el <i>interior de las viviendas</i> y en las zonas de <i>ocupación nula</i> , los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán <i>mecanismos accesibles</i> .		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	CUMPLE

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

SUA9.2	CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD			DB-SUA9		
DOTACIÓN	Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, <b>se señalarán los elementos con las características que se indican en función de la zona donde se encuentren.</b>	Entradas al edificio accesibles en zonas de:	uso privado	<input type="checkbox"/>	> 1	-
			uso público	<input checked="" type="checkbox"/>	Siempre	1
		Itinerarios accesibles en zonas de:	uso privado	<input type="checkbox"/>	> 1	-
			uso público	<input checked="" type="checkbox"/>	Siempre	CUMPLE
		Ascensores accesibles en zonas de:	uso privado	<input type="checkbox"/>	Siempre	-
			uso público	<input type="checkbox"/>	Siempre	-
		Plazas reservadas en zonas de:	uso privado	<input type="checkbox"/>	Siempre	-
			uso público	<input type="checkbox"/>	Siempre	-
		Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva en zonas de:	uso privado	<input type="checkbox"/>	Siempre	-
			uso público	<input type="checkbox"/>	Siempre	-
		Plazas de <i>aparcamiento accesibles</i> en zonas de:	uso privado	<input type="checkbox"/>	Siempre*	-
			uso público	<input type="checkbox"/>	Siempre	-
		Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina vestuario accesible) en zonas de:	uso privado	<input type="checkbox"/>	-	-
			uso público	<input checked="" type="checkbox"/>	Siempre	CUMPLE
Servicios higiénico de uso general	uso privado	<input type="checkbox"/>	-	-		
	uso público	<input type="checkbox"/>	Siempre	CUMPLE		
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	uso privado	<input type="checkbox"/>	-	-		
	uso público	<input checked="" type="checkbox"/>	Siempre	CUMPLE		
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las entradas al edificio accesibles, los <i>itinerarios accesibles</i>, las <i>plazas de aparcamiento accesibles</i> y los <i>servicios higiénicos accesibles</i> (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementando, en su caso, con flecha direccional.</li> <li>Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura <math>3 \pm 1</math> mm en interiores y <math>5 \pm 1</math> mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el <i>itinerario accesible</i> hasta un <i>punto de llamada accesible</i> o hasta un <i>punto de atención accesible</i>, serán de acanaladura paralela a la dirección a la marcha y de anchura 40 cm.</li> <li>Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002</li> </ul>					

\*Excepto en uso *Residencial Vivienda* las vinculadas a un residente.

### 3.5. SALUBRIDAD. (CTE-DB-HS)

#### 3.5.1.- PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD. HS1

Esta sección será de aplicación a aquellos muros y los suelos que estén en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno.

##### 3.5.1.1.- Muros en contacto con el terreno.

No se proyecta en la edificación, nave industrial, objeto de este proyecto ningún muro en contacto con el terreno.

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**3.5.1.2.- Suelos en contacto con el terreno.**

Presencia de agua

 baja
  media
  alta

Coeficiente de permeabilidad del terreno

- Limos y arcillas / según Tabla D28 del DB SE-C del CTE

 $K_s = 10^{-3} \text{ cm/s}$  (01)

Grado de impermeabilidad

2 (02)

Tipo de suelo

 suelo elevado (03)
  solera (04)
  placa (05)

Tipo de intervención en el terreno

 sub-base (06)
  inyecciones (07)
  sin intervención

Condiciones de las soluciones constructivas

C2 + C3 + D1 (08)

(01) Dato obtenido según reconocimiento inicial del terreno de apoyo

(02) Este dato se obtiene en la tabla 2.3 del apartado 2.2 del DB-HS1 del CTE.

(03) Suelo situado en la base del edificio el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

(04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

(05) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

(06) Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

(07) Técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que relleno los huecos existentes.

(08) Dato obtenido de la tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo del DB-HS1 del CTE.

**3.5.1.3.- Fachadas.**

Zona pluviométrica de promedios

IV (01)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno

 ≤ 15 m
  16 – 40 m
  41 – 100 m
  > 100 m (02)

Zona eólica

 A
  B
  C (03)

Clase del entorno en el que está situado el edificio

 E0
  E1 (04)

Grado de exposición al viento

 V1
  V2
  V3 (05)

Grado de impermeabilidad

 1
  2
  3
  4
  5 (06)

Revestimiento exterior

 SI
  NO

Condiciones de las soluciones constructivas

R1 + C1 (7)



- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, del DB-HS1 del CTE.  
 (02) Este dato se obtiene según la altura de coronación de la edificación objeto de cada proyecto.  
 (03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, del DB-HS1 del CTE.  
 (04) Este dato depende del entorno en el que está situada la edificación, que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE del CTE:
- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua ( en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
  - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
  - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como arboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
  - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
  - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
- (05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3.1 del DB-HS1 del CTE.  
 (06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3.1 del DB-HS1 del CTE.  
 (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3.2 del DB-HS1 del CTE.

Las características constructivas definidas tanto para los cerramientos laterales, medianerías (actualmente sin construcción adosada), y las fachadas principal y posterior, respectivamente, cumplen con la solución constructiva requerida R1+ C2.

**El sistema de cerramientos de fachada adoptado en proyecto, y definido en la memoria descriptiva y constructiva, para las fachadas que forman el perímetro de la edificación objeto de estudio, es apto para la solución de fachada en el grado de impermeabilidad establecido.**

Los paneles indicados que cerrarán perimetralmente la construcción industrial, y cuya ubicación y colocación se localiza en el apartado de planos y de mediciones de este proyecto son:

- 1) Panel prefabricado de hormigón machihembrado y aligerado, de espesor total 20 cm, colocado en posición horizontal conforme despiece y modulación especificado en apartado de planos formadas por dos planchas de hormigón de 6 cm de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno expandido (densidad 13,5/15 kg/m<sup>3</sup>) de 8 cm de espesor, acabado con hormigón blanco liso en cara exterior y fratasado gris en interior. Aislamiento acústico 54,54 dBA, Resistencia al fuego 120 minutos, transmitancia Térmica Ut= 1,24 W/m<sup>2</sup>K. Sellado de juntas exteriores con cordón de masilla caucho-asfática color blanco. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
- 2) Panel prefabricado de hormigón machihembrado y macizo, de espesor total 20 cm, colocado en posición horizontal conforme despiece y modulación especificado en apartado de planos. Acabado con hormigón blanco liso en cara exterior y fratasado gris en interior. Aislamiento acústico 60,01 dBA, Resistencia al fuego 180 minutos, transmitancia Térmica Ut= 3,416 W/m<sup>2</sup>K. Sellado de juntas exteriores con cordón de masilla caucho-asfática color blanco.. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
- 3) Panel Sandwich de cerramiento en fachada, con certificaciones CE acorde a norma EN14509 y sello de calidad N de Aenor, con un ancho útil de 1.150 mm y una longitud máxima estándar de 2,0 a 13,5 m. Compuesto por dos chapas de acero estructural tipo S220GD 0,5/0,5 mm conformado en frío de calidad certificadas conforme a norma EN10346, la cara exterior del panel constará de 3 nervios longitudinales y la cara inferior ligeramente grecada, ambas lacadas con recubrimiento de poliéster de espesor mínimo 25 micras. Con alto poder de aislamiento formado por núcleo rígido de espuma de poliisocianurato PIR de 40 kg/m<sup>3</sup>, con un espesor total de 100 mm, conductividad térmica del núcleo aislante 0.0195 W/mk, y conductividad térmica determinada acorde a norma EN14509 (núcleo envejecido) de 0,0217 W/mk, transmitancia térmica 100 mm PIR de 0,21 W/m<sup>2</sup>K, con clasificación de reacción al fuego, según norma EN13501, Euroclase B,s1,d0, apto para carga uniformemente repartida de 245 daN/m<sup>2</sup> a distancia máxima entre 2 apoyos de 1,30 metros. Sistema de encaje (o unión) machihembrado oculto que garantiza la total estanqueidad del cerramiento, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 250 mm de desarrollo medio en perímetro de puertas y encuentros con panel prefabricado de hormigón. RAL de panel en cara exterior 9010 y cara interior blanca.

En las zonas destinadas a uso administrativo y vestuarios que lindan con esquina, fachada Norte y fachada Oeste, además del cerramiento anteriormente indicado, panel prefabricado de hormigón macizo hasta 2,50 m y aligerado desde 2,50 hasta 5,00 m, se trasdosará por su cara interior un sistema autoportante PVL con aislamiento de lana mineral (MW) de 50 mm de espesor con papel krakt por una cara , Rt = 1.45 m<sup>2</sup>k/W) rockpuls krat, o similar.

### 3.5.1.4.- Condiciones de los puntos singulares.

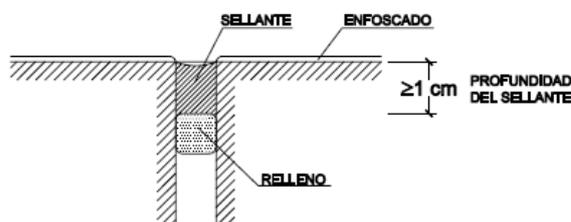
1. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 3.5.1.4.1. Juntas de dilatación.

1. Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.8 de la sección HS 1 del DB-HS.

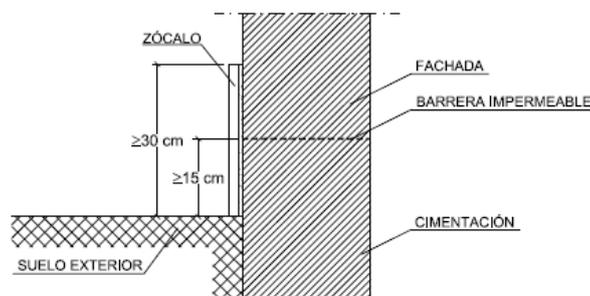
Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15

- En las juntas de dilatación de la hoja principal deberá colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos, así como resistentes al fuego, presentando una resistencia total al fuego en las medianeras  $EI \geq 120$ . La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y su relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.
- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para su agrietamiento.

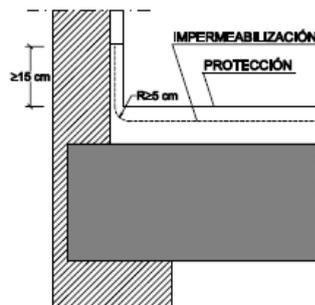


### 3.5.1.4.2. Arranque de la fachada desde la cimentación.

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada más 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse de un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

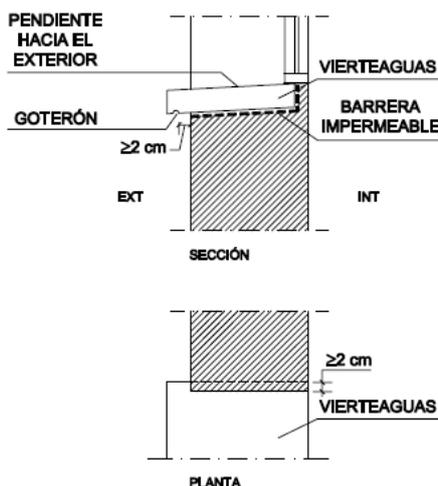


- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse teniendo en cuenta lo siguiente:
  - La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la fachada.
  - El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.



### 3.5.1.4.3. Encuentro de la fachada con la carpintería.

1. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse 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 disponerse de un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse una solución que produzca el mismo efecto.
2. El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de  $10^\circ$  como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue sobre la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de  $10^\circ$  como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega en el lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.
3. La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



### 3.5.1.4.4. Anclajes a la fachada.

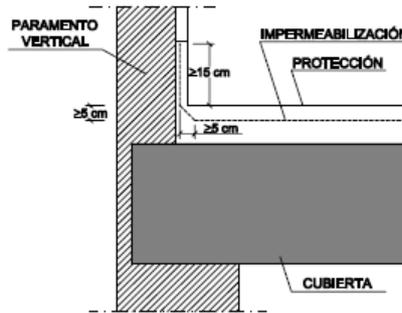
1. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

### 3.5.1.4.5. Aleros y cornisas.

1. Las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de  $10^\circ$  como mínimo y que las que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada, como es el caso, deben:
  - Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  - Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la que se indica en la siguiente imagen, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;



- Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de la lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

### 3.5.1.5.- Cubiertas.

Grado de impermeabilidad

Único

Tipo de cubierta

<input type="checkbox"/> Plana	<input checked="" type="checkbox"/> Inclínada	<input checked="" type="checkbox"/> Convencional	<input type="checkbox"/> Invertida
--------------------------------	---	--	------------------------------------

Uso

<input type="checkbox"/> Transitible	<input type="checkbox"/> Peatones uso privado	<input type="checkbox"/> Peatones uso público	<input type="checkbox"/> Zona deportiva	<input type="checkbox"/> Vehículos
--------------------------------------	---	---	---	------------------------------------

No transitible

Ajardinada

Condición higrotérmica

Ventilada  
 Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

Barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

- Hormigón en masa
- Mortero de arena y cemento
- Hormigón ligero celular
- Hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
- Hormigón ligero de arcilla expandida
- Hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
- Hormigón ligero de picón
- Arcilla expandida en seco
- Panel estructural aislante PIR
- Elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
- Chapa grecada
- Elemento estructural (forjado, losa de hormigón)



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**Pendiente**

10% (02)

**Aislante térmico (03)**

Material

**PIR – Núcleo Rígido de Espuma de Poliisocianurato rígida 40 kg/m<sup>3</sup> de alto poder aislante**

Espesor

**40 mm**

**Capa de impermeabilización (04)**

- Impermeabilización con materiales bituminosos y modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Impermeabilización con policloruro de vinilo plastificado (PVC)
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- Impermeabilización con poliolefinas
- Chapa grecada

**Sistema de impermeabilización**

<input checked="" type="checkbox"/> adherido	<input type="checkbox"/> Semiadherido	<input type="checkbox"/> no adherido	<input type="checkbox"/> Fijación mecánica
--	---------------------------------------	--------------------------------------	--

**Cámara de aire ventilada:**

Área efectiva total de aberturas de ventilación:  $S_s =$  - cm<sup>2</sup>

$$30 > S_s / A_c > 3$$

Área efectiva total de aberturas de ventilación:  $A_c =$  - m<sup>2</sup>

**Capa separadora:**

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles+
  - Bajo el aislante térmico
  - Bajo la capa de impermeabilización
- Para evitar la adherencia entre:
  - La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
  - La capa de protección y la capa de impermeabilización
  - La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
- Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

**Capa de protección**

- Impermeabilización con lámina autoprotegida
- Capa de grava suelta (05), (06), (07)
- Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
- Solado fijo (07)
  - Baldosas recibidas con mortero
  - Adoquín sobre lecho de arena
  - Mortero filtrante
  - Capa de mortero
  - Hormigón
  - Otro:
  - Piedra natural recibida con mortero
  - Aglomerado asfáltico
- Solado flotante (07)
  - Piezas apoyadas sobre soportes (06)
  - Otro:
  - Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Capa de rodadura (07)

<input type="checkbox"/> Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
<input type="checkbox"/> Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
<input type="checkbox"/> Capa de hormigón (06)

Adoquinado

Otro

Tierra Vegetal (06), (07), (08)

#### Tejado

Teja

Pizarra

Zinc

Cobre

Placa de fibrocemento

Perfiles sintéticos

Aleaciones ligeras

Otro:

**PANEL SANDWICH TZC-40, o similar, e=40 mm; chapa 0,5 mm; PIR 40 kg/m<sup>3</sup>**

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislamiento térmico, según el cálculo descrito en el DB-HE1 del CTE.
- (02) Este dato se obtiene de las tablas 2.9 y 2.10, del DB-HS1 del CTE.
- (03) Según se determine en el DB-HE1 del CTE.
- (04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de capas separadoras.
- (05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%.
- (06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

#### 3.5.1.5.1. Condiciones de los puntos singulares.

##### 3.5.1.5.1.1. Cubiertas Inclinadas.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y determinación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- **Encuentro de la cubierta con un paramento vertical.**

Este encuentro se define en el caso de la edificación que nos ocupa en el apartado de canalón.

- **Alero.**

En la fachada principal es obligatorio realizar un alero con saliente de 25 cm.

- **Borde lateral.**

En el borde lateral se instalará remate lateral y/o de coronación de chapa prelacada, según mediciones. Y conforme especificaciones de la Dirección de Obra.

- **Limahoyas.**

No aplica.

- **Cumbreras y limatesas.**

No existen limatesas.

En la cumbrera deberá disponerse de piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas de tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- **Encuentro de la cubierta con elementos pasantes.**

No aplica.

▪ **Lucernarios.**

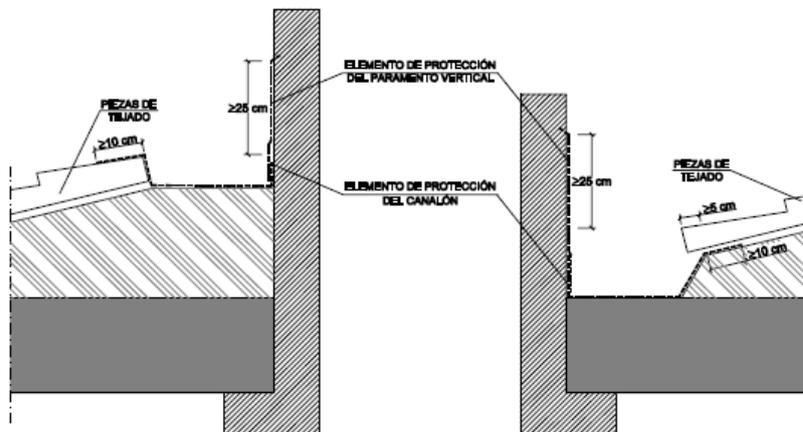
En el caso que nos ocupa serán de policarbonato celular con protección U.V y acople perfecto con paneles sandwich desde la cumbrera hasta volar 5 cm como mínimo en el interior del canalón.

▪ **Anclaje de elementos.**

Deben de disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

▪ **Canalones.**

1. En el proyecto existen canalones en cubiertas inclinadas.
2. Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
3. Los canalones se dispondrán un una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
4. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5 cm como mínimo del mismo.
5. Existen canalones situados junto a un paramento vertical en donde se cumplen estos criterios:
  - a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
  - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
  - c) Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.



**3.5.2.- RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS. HS2**

Esta sección, tal y como se establece en el punto 1.1 del apartado 1 Generalidades del Documento Básico DB-HS 2 del CTE, es únicamente de aplicación a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos. Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

La edificación objeto de este proyecto se destinará a un uso industrial que depositará los residuos propios de la actividad, en lo referido a residuos sólidos no peligrosos generados en labores administrativas y de oficina: papel, cartón, plástico, envases de plástico, en los contenedores más próximos destinados a tal fin, y en su defecto al punto limpio existente más cercano de la ciudad.

Los residuos generados en la actividad, así como su gestión o medidas correctoras serán objeto de justificación en el Proyecto/Memoria de Acondicionamiento par la Actividad prevista a realizar.

**3.5.3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. HS3.**

En el apartado 1.1, denominado ámbito de aplicación, de la Sección HS 3 del DB HS 3 del CTE, se establece lo siguiente:

1. "Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros y los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier uso, a los aparcamientos y garajes. Se



considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos".

2. "Para locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.

Se proyecta una instalación de ventilación/extracción de las diferentes zonas de que se compone la edificación:

o **Zona Industrial (Nave).**

En esta zona se ha contemplado la instalación de 8 aireadores estáticos de ventilación mod. G-250, compatibles con el panel y modelo de cubierta proyectada, para colocación en línea de cumbrera conforme se especifica en el apartado de planos. Cada aireador tiene una longitud de 3.650 mm una altura de 360 mm respecto de línea de cumbrera, y una abertura interior de 250 mm.

De acuerdo con las características del aireador indicado y la ficha técnica del fabricante se observa, que cada uno de estos aireadores están diseñados, para un caudal de extracción mínimo, en las condiciones más desfavorables ( $AT=6^{\circ}C$ ) y una altura de 11,50 m, de 912,50 m<sup>3</sup>/h.

Por lo que el caudal de extracción total, en la zona industrial, de los aireadores estáticos proyectados será:

$$Q_{\text{VENTILACIÓN TOTAL AIREADORES}} = 8 \text{ UD.} \times 912,50 = 7.300 \text{ m}^3/\text{h}$$

Según el Apéndice d) Anexo III del R.D R.D 486/1997:

$$Q_{\text{VENTILACIÓN REQUERIDO}} \geq (50 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{trabajador}) \times 19 \text{ Trabajadores} = 950 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{VENTILACIÓN TOTAL AIREADORES}} > Q_{\text{MINIMO REQUERIDO R.D. 486/1977}} < \rightarrow \text{CUMPLE}$$

La ventilación proyectada, muy superior a la requerida por las disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo, se ha diseñado en previsión de poder adaptar la construcción a cualquier otro tipo de actividad que se pudiera desarrollar en un futuro con unas condiciones más desfavorables.

o **Zonas de Oficina de reparto y Despacho de Gerencia, aseo 3, baño adaptado y vestuarios.**

Para la zona de oficina de reparto y despacho de gerencia se ha contemplado la instalación de un ventilador helicocentrífugo de bajo perfil en línea tipo TD-500/150, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /52 W; para un caudal máximo de 550 m<sup>3</sup>/h.

Según el Apéndice d) Anexo III del R.D 486/1997:

$$Q_{\text{VENTILACIÓN REQUERIDO}} \geq (30 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{trabajador}) \times 7 \text{ personas} = 210 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Según I.T. 1.1. del RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios):

En la tabla 1.4.2.1 contenida en la instrucción técnica IT 1.1.4.2.3 del RITE, se indica como mínimo a efectos de ventilación para el caso de la actividad objeto de este proyecto, el caudal de 12,5 dm<sup>3</sup>/s por persona.

$$Q_{\text{VENTILACIÓN REQUERIDO}} \geq (12,5 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{persona}) \times 7 \text{ personas} = 87,5 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 315 \text{ m}^3/\text{h}$$

Categoría Calidad del Aire Interior  $\rightarrow$  IDA2.

De acuerdo con lo establecido en el RITE, no se requiere para este caudal de aire sistema de recuperación de energía.

La entrada de aire exterior se introducirá debidamente filtrado. La clase de filtración conforme a la tabla 1.4.2.5 del RITE, teniendo en cuenta los parámetros: IDA 2 / ODA 1  $\rightarrow$  F8.

Teniendo en cuenta el caudal de ventilación del ventilador helicocentrífugo y ultrasilencioso TD-500/150-SILENT proyectado y especificado en el apartado de planos de este proyecto tenemos:

$$Q_{\text{V TD-500/150-SILENT}} = 550 \text{ m}^3/\text{h} = Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}}$$

$$Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}} > Q_{\text{MINIMO REQUERIDO RITE}} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Para la zona de aseo 3 y baño adaptado se instalará otro ventilador helicocentrífugo de bajo perfil en línea tipo TD-250/100, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /25 W; para un caudal máximo de 250 m<sup>3</sup>/h.



Se suele garantizar un mínimo de 2 l/s x m<sup>2</sup> de superficie del aseo. Sin embargo en este caso estableceremos el caudal mínimo estipulado en la Sección HS 3 del DB HS, que establece un caudal de 15 l/s por aseo.

$$Q_{\text{MINIMO REQUERIDO ASEO 3}} = 2 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 5,01 \text{ m}^2 = 10,02 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 36,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{MINIMO REQUERIDO BAÑO ADAPTADO}} = 2 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 4,30 \text{ m}^2 = 8,60 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 30,96 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{MINIMO REQUERIDO ASEO 3}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{local} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \times 2 \text{ (Aseo 3 + Baño Adapt.)} = 30,00 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 108 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{TOTAL REQUERIDO ASEO3 + BAÑO ADAPTADO}} = 108 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Categoría Calidad del Aire Interior → IDA2.

De acuerdo con lo establecido en el RITE, no se requiere para este caudal de aire sistema de recuperación de energía.

La entrada de aire exterior se introducirá debidamente filtrado. La clase de filtración conforme a la tabla 1.4.2.5 del RITE, teniendo en cuenta los parámetros: IDA 2 / ODA 1 → F8.

Teniendo en cuenta el caudal de ventilación del ventilador helicocentrífugo y ultrasilencioso TD-250/100-SILENT proyectado y especificado en el apartado de planos de este proyecto tenemos:

$$Q_{V \text{ TD-250/100-SILENT}} = 250 \text{ m}^3/\text{h} = Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}}$$

$$Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}} > Q_{\text{MINIMO REQUERIDO RITE}} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

**Para la zona aseos 1 – vestuario 1 y aseo 2 – vestuario 2** se instalará otro ventilador helicocentrífugo de bajo perfil en línea tipo TD-500/150, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /52 W; para un caudal máximo de 550 m<sup>3</sup>/h.

En este caso se garantizará un mínimo de 2 l/s x m<sup>2</sup> de superficie del aseo/vestuario. caudal mínimo estipulado superior que realizando el cálculo según la en la Sección HS 3 del DB HS, que establece un caudal de 15 l/s por aseo/vestuario.

$$Q_{\text{MINIMO REQUERIDO ASEO 1 + VESTUARIO 1}} = 2 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 24,41 \text{ m}^2 = 48,82 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 175,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{MINIMO REQUERIDO ASEO 2 + VESTUARIO 2}} = 2 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 27,90 \text{ m}^2 = 55,80 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 200,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{MINIMO REQUERIDO ASEO 1 + VESTUARIO 1}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{local} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \times 2 = 30 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 108 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{MINIMO REQUERIDO ASEO 2 + VESTUARIO 2}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{local} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \times 2 = 30 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow 108 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{TOTAL REQUERIDO ASEOS/VESTUARIOS}} = 175,72 + 200,88 = 376,60 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Categoría Calidad del Aire Interior → IDA2.

De acuerdo con lo establecido en el RITE, no se requiere para este caudal de aire sistema de recuperación de energía.

La entrada de aire exterior se introducirá debidamente filtrado. La clase de filtración conforme a la tabla 1.4.2.5 del RITE, teniendo en cuenta los parámetros: IDA 2 / ODA 1 → F8.

Teniendo en cuenta el caudal de ventilación del ventilador helicocentrífugo y ultrasilencioso TD-500/150-SILENT proyectado y especificado en el apartado de planos de este proyecto tenemos:

$$Q_{V \text{ TD-500/150-SILENT}} = 550 \text{ m}^3/\text{h} = Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}}$$

$$Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}} > Q_{\text{MINIMO REQUERIDO RITE}} \rightarrow \text{CUMPLE}$$



**3.5.4.- SUMINISTRO DE AGUA. HS4.**

Los datos, que justifican el cumplimiento del documento básico indicado, se encuentran recogidos en el Anexo nº 8 de este proyecto. Donde se describe, calcula y detalla la instalación de fontanería o suministro de agua.

**3.5.5.- EVACUACIÓN DE AGUAS. HS5.**

**3.5.5.1.- Descripción General de la instalación.**

- **Objeto:** Se diseña la evacuación de aguas pluviales de la edificación industrial de nueva edificación, así como las aguas residuales de la zona de vestuarios y aseos de la misma.
- **Características del Alcantarillado de Acometida**
  - Público
  - Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela)
  - Unitario / Mixto<sup>1</sup>.
  - Separativo<sup>2</sup>.
- **Cotas y Capacidad de la red:**
  - Cota alcantarillado > Cota de evacuación
  - Cota alcantarillado < Cota de evacuación (implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de alcantarillado	>250 mm
Pendiente %	≥1%
Capacidad en l/s	-

<sup>1</sup> Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.  
 - Pluviales ventiladas  
 - Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.  
 - Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.  
 - Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc., colocar cierre hidráulico en las conexión/es con la red de fecales.  
<sup>2</sup> Red Urbana Separativa: Red separativa en la edificación.  
 - No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

**3.5.5.2.- Descripción del sistema de evacuación y sus partes.**

- **Características de la Red de Evacuación del Edificio:** Diámetros y pendientes de los diferentes tramos de la instalación definidos en el apartado de planos. La acometida con la red de sanemiento municipal es PVC SN4 Teja Ø 250 mm
  - Mixta
  - Separativa total.
  - Separativa hasta salida edificio
  - Red enterrada.
  - Red colgada.
  - Otros aspectos de interés.

▪ <b>Partes específicas de la red de evacuación:</b>  (Descripción de cada parte fundamental)	<b>Desagües y derivaciones</b>	
	Material:	PVC
	Sifón Individual:	-
	Bote Sifónico:	Existentes en Aseos y Vestuarios. (Ver distribución en planos).
	<b>Bajantes</b>	Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones
	Material:	PVC
	Situación:	8 uds. Ø 110 mm Fachada Norte / 8 uds. Ø 110 mm Fachada Sur (Ver distribución en planos).



<b>Colectores</b>	Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones
Materiales:	<b>PVC</b>
Situación:	<b>ENTERRADOS ( Ver distribución en planos)</b>

▪ **Características Generales:**

**Registros:** Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>en cubiertas:</b>	Acceso a por cubierta del edificio	El Registro se realiza: <b>Por la parte alta</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>en bajantes:</b>	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables Solo Bajantes de Pluviales.	El registro se realiza: <b>En cubierta. Desde canalones.</b> <b>En bajante. Bajantes exteriores.</b> <b>Por la parte alta de bajante.</b>
<input type="checkbox"/>	<b>en colectores colgados:</b>	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>en colectores enterrados.</b>	<b>En edificios de pequeño-mediano tamaño.</b> Nave industrial aislada: Se enterrará a nivel perimetral.	Los registros: <b>En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>en el interior de cuartos húmedos</b>	Accesibilidad. Por aparatos. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones Individuales por aparatos. <b>Accesible por desagüe aparato.</b>

**Ventilación:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Primaria:</b>	<b>Conducto de ventilación PVC de diámetro 40 mm hasta cubierta. ( Ver distribución en planos)</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>Secundaria:</b>	En los edificios no incluidos en el sistema de ventilación anterior con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas. O en cada planta si tiene 15 plantas o más.	
<input type="checkbox"/>	<b>Terciaria:</b>	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior.	
		En general:	Siempre en ramales superiores a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
		Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1m. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input type="checkbox"/>	<b>Sistema elevación:</b>	<b>No se considera necesario.</b>	

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

**3.5.5.3.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.****3.5.5.3.1. Red de pequeña evacuación de aguas residuales.****3.5.5.3.1.1. Derivaciones individuales.**

- La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.
- Para los desagües tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc, se tomará 1 UD para 0,3 dm<sup>3</sup>/s estimado caudal.

**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	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

- Los diámetros indicados en la tabla anterior se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado en función de la longitud, la pendiente y el caudal.
- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.
- Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 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

**3.5.5.3.1.2. Botes sifónicos o sifones individuales.**

- Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

**3.5.5.3.1.3. Ramales colectores.**

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

**Tabla 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

3.5.5.3.1.4. Bajantes de aguas residuales.

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la *bajante* y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede de la manera siguiente:
  - a. El tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general.
  - b. El tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior.
  - c. Para el tramo de la desviación situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

**NO SE PROYECTAN BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES.**

**3.5.5.4.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.**

**3.5.5.4.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.**

1. El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
2. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.



**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

3. El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
4. Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo rebosaderos o canales de desagüe, que es la opción proyectada.

- **Calculo de canales de drenaje lineal de desagüe proyectados:**



# INFORME CÁLCULO HIDRÁULICO CANALES RECOGIDA DE AGUA ZONAS EXTERIORES PARCELA

PROYECTO: NAVE CT3D UBICADA EN c/ VILA REAL Y c/ BOLIVIA DEL  
POLÍGONO INDUSTRIAL BENAVENTE 2. CENTRO DE TRANSPORTES DE  
BENAVENTE (ZAMORA)

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



## EXPLICACIÓN METODOLOGÍA DE CÁLCULO EMPLEADA

### FLUJO ESPACIALMENTE VARIADO

Se define flujo espacialmente variado aquel en que el caudal varía en la dirección del flujo. Se pueden dar dos casos:

- incrementos de caudal en la dirección del flujo
- decremento de caudal en la dirección del flujo.

En el caso de una estructura de captación formada por el conjunto rejilla-continua y canaleta tendremos que considerar el primer caso con un caudal entrante en la canaleta constante por metro lineal y correspondiente al caudal captado.

La metodología de cálculo del perfil de lamina libre se basa sobre el método de la integración por pasos finitos y considera las pérdidas de carga debidas a fricción del flujo con las paredes (friction loss) y las pérdidas de carga debidas al impacto (impact loss) del caudal entrante y el circulante por la canaleta.

Las ecuaciones que rigen este tipo de flujo son la de continuidad (1) y la de los momentos (2):

donde:

$$u \frac{dA}{dx} + A \frac{du}{dx} = q$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - S_f - (2Q / gA^2) \cdot (dQ / dx)}{1 - (Q^2 / gA^2 D)}$$

Q es el caudal circulante por la canaleta

q es el caudal unitario entrante

A es la sección del flujo

u es la velocidad media del flujo en la dirección longitudinal

y es el calado

S<sub>0</sub> es pendiente física de la canaleta

S<sub>f</sub> es la pendiente motriz

D es el ratio entre la sección A y el ancho del flujo T

g es la aceleración de gravedad

En este tipo de cálculo hay que comprobar si en la canaleta ocurra una situación de flujo crítico (podría darse a la vez que un tramo de la canaleta esté funcionando en régimen supercrítico y el otro en régimen subcrítico.

Si eso no pasara en ninguna sección de la canaleta, se impone la condición de calado crítico en el punto de desagüe de la canaleta y se integran por pasos finitos las ecuaciones anteriores.

Para más información, recomendamos consultar la siguiente bibliografía:

#### Open-Channel Hydraulics

Theory and analysis of gradually and spatially varied flow  
French R. H., 1985.

#### Open-Channel Hydraulics

Ven Te Chow, 1987

#### Open Channel Flow

F.M. Henderson, 1966



**DETALLES DEL CÁLCULO DE DRENAJE LINEAL**

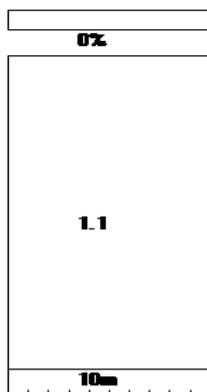
**Autor de estudio hidráulico:** Ingeniería de Proyectos – Eduardo Gañán de Castro.

NAVE TRASNPORTE PRCL CT-3 - PLG BENAVENTE II			
Número de líneas	Descripción	Modelo	Cantidad
CANAL 1	CALLE VILA REAL -TRAMO 10 ML (10,00m)	KVFD150.10R	10
CANAL 2	CALLE VILAREAL - TRAMO 37 ML (37,00m)	KVFD150.20R	37
CANAL 3	CALLE VILAREAL - TRAMO 37 ML (37,00m)	KVFD150.20R	37
CANAL 4	CALLE BOLIVIA - TRAMO 43 ML (43,00m)	KVFD150.20R	43
CANAL 5	CALLE BOLIVIA - TRAMO 43 ML (43,00m)	KVFD150.20R	43

**DATOS DE PARTIDA**

Intensidad de Pluviometría	90mm/h
Viscosidad Cinemática	1,3E-06

**DATOS DE ENTRADA LÍNEA CANAL 1 (CALLE VILA REAL TRAMO 10 ML)**



TRAMO	PDTE	AREA	SUPERFICIE	COEFICIENTE ESCORRENTIA
1	0,00	1.1	170m <sup>2</sup>	1,00
		1.2	0m <sup>2</sup>	1,00



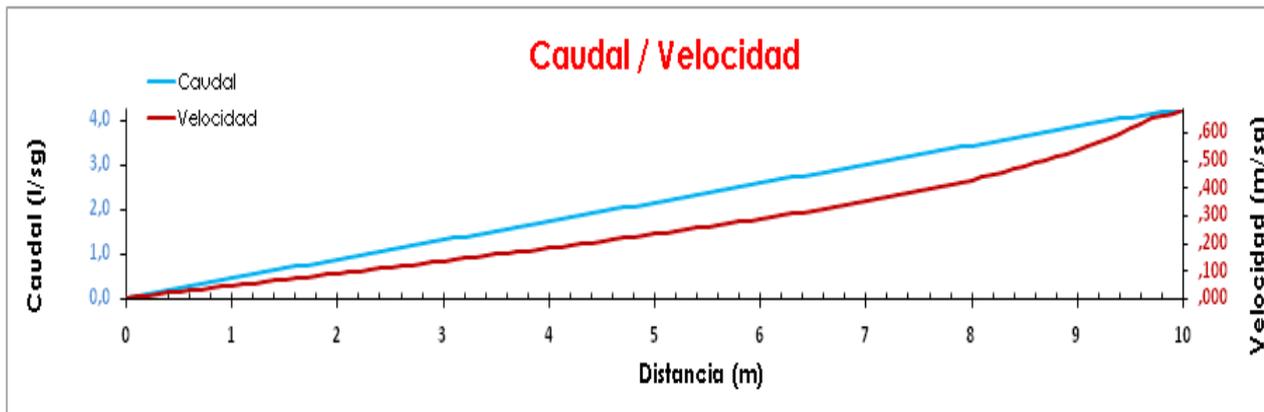
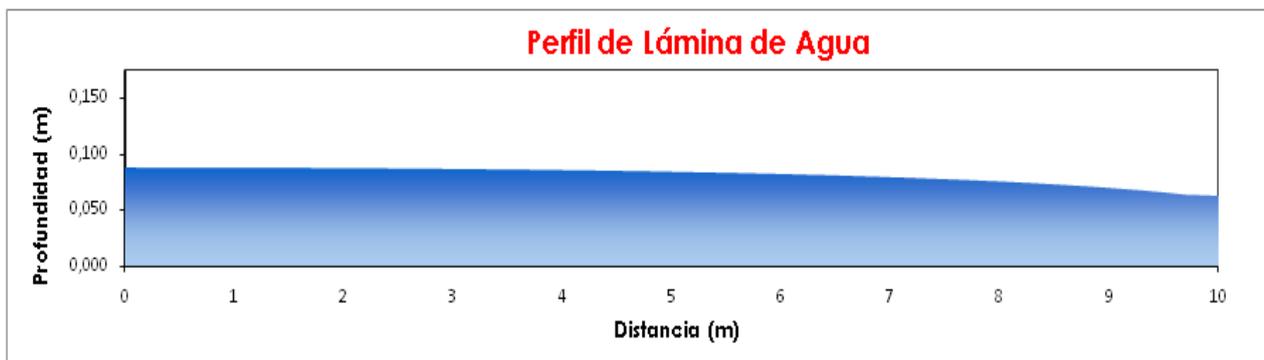
**RESULTADOS NÚMERICOS LÍNEA CANAL 1 (CALLE VILA REAL TRAMO 10 ML)**

Línea	Longitud (m)	% Llenado	Caudal Total (l/s)	Velocidad Max (m/s)	Secciones	Modelos	Unidades
Canal 1 (C/ Vila Real)	10,00	50,5	4,25	0,68	1	KVFD150.10R	10

**RESULTADOS GRÁFICOS LÍNEA CANAL 1 (CALLE VILA REAL TRAMO 10 ML)**



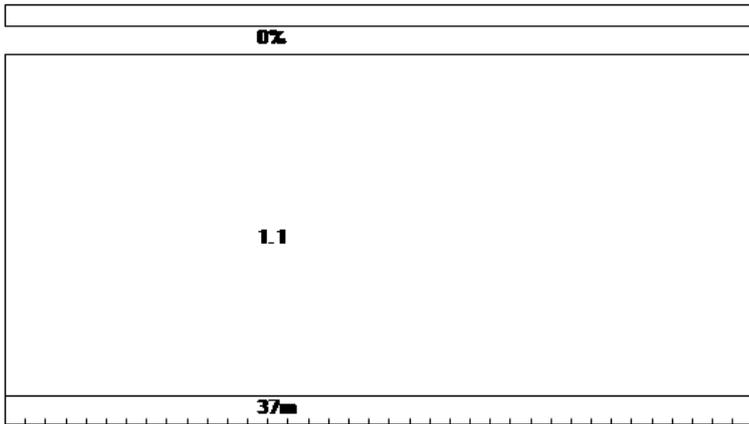
KVF150.10R(10m)



Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**DATOS DE ENTRADA LÍNEA CANAL 2 Y LÍNEA CANAL 3 (CALLE VILA REAL TRAMOS 37 ML)**



TRAMO	PDTE	AREA	SUPERFICIE	COEFICIENTE ESCORRENTIA
1	0,00	1.1	629m2	1,00
		1.2	0m2	1,00

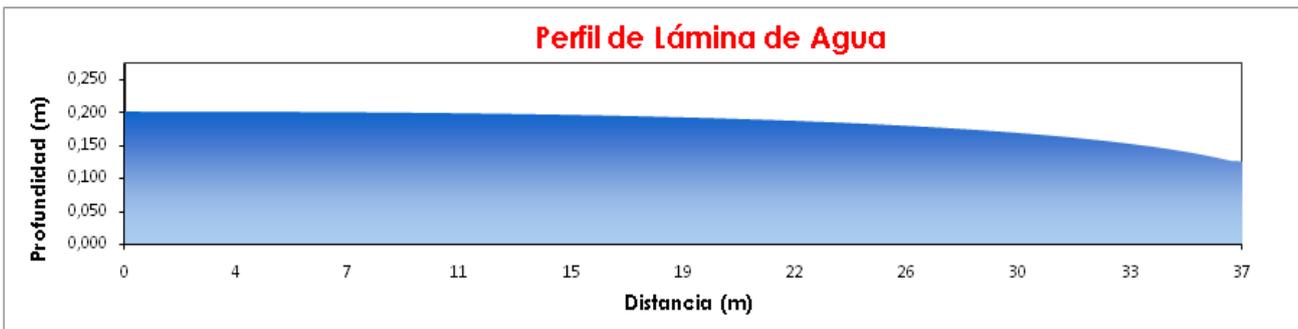
**RESULTADOS NÚMERICOS LÍNEA CANAL 2 Y LÍNEA CANAL 3 (CALLE VILA REAL TRAMOS 37 ML)**

Línea	Longitud (m)	% Llenado	Caudal Total (l/s)	Velocidad Max (m/s)	Seccion es	Modelos	Unidades
Canal 2 (C/ Vila Real)	37,00	73,56	15,72	1,02	1	KVFD150.20R	37
Canal 3 (C/ Vila Real)	37,00	73,56	15,72	1,02	1	KVFD150.20R	37

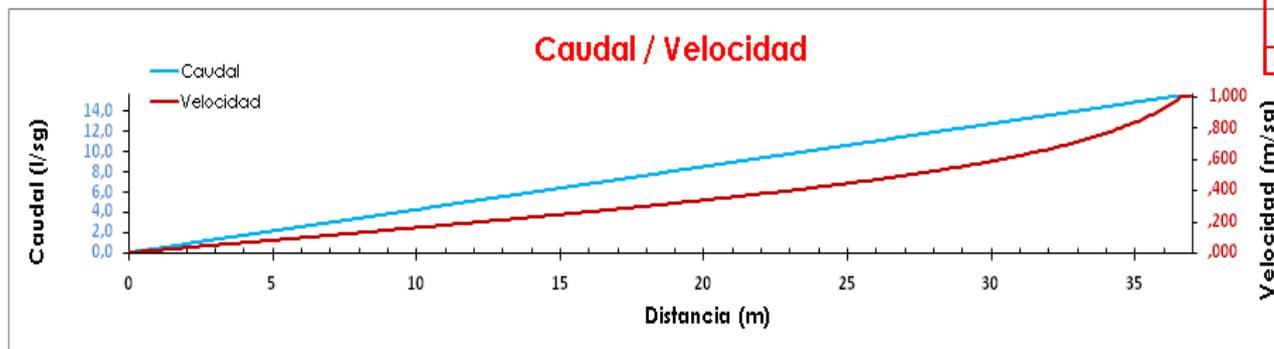
**RESULTADOS GRÁFICOS LÍNEA CANAL 2 Y LÍNEA CANAL 3 (CALLE VILA REAL TRAMOS 37 ML)**



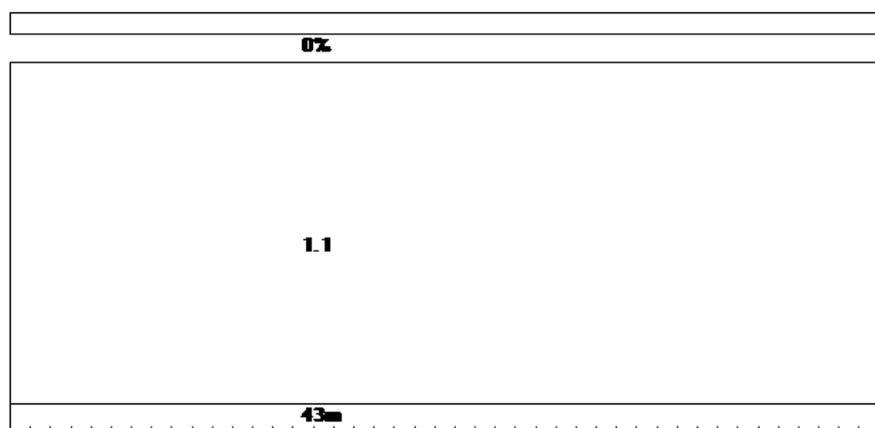
KVFD150.20R(37m)



Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



**DATOS DE ENTRADA LÍNEA CANAL 4 Y LÍNEA CANAL 5 (CALLE BOLIVIA TRAMOS 43 ML)**



TRAMO	PDTE	AREA	SUPERFICIE	COEFICIENTE ESCORRENTIA
1	0,00	1.1	731m2	1,00
		1.2	0m2	1,00

**RESULTADOS NÚMERICOS LÍNEA CANAL 4 Y LÍNEA CANAL 5 (CALLE BOLIVIA TRAMOS 43 ML)**

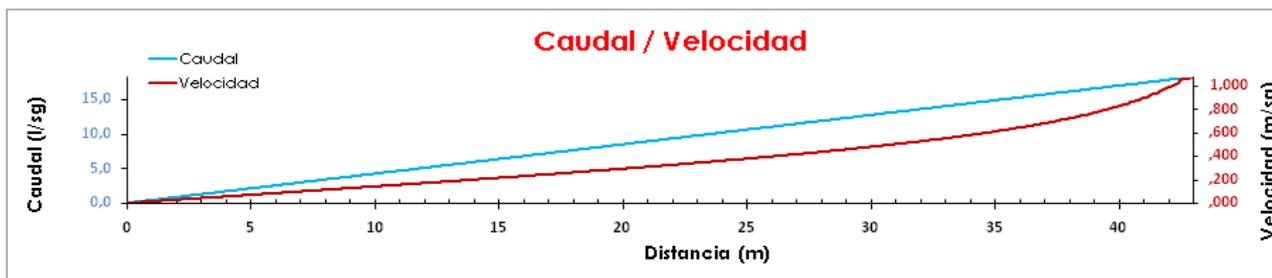
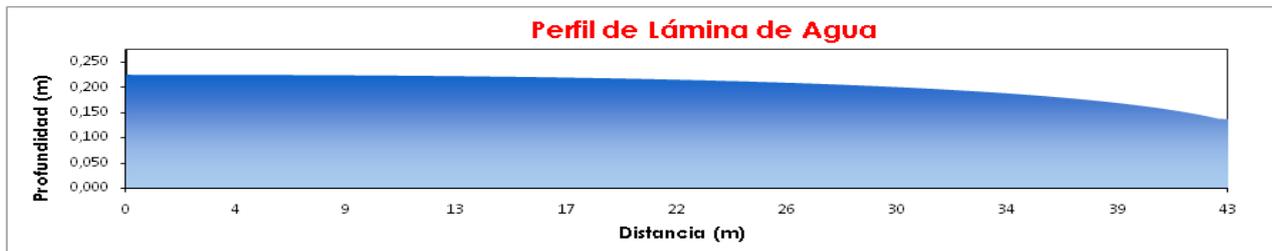
Línea	Longitud (m)	% Llenado	Caudal Total (l/s)	Velocidad Max (m/s)	Seccion es	Modelos	Unidades
Canal 4 (C/ Bolivia)	43,00	81,79	18,27	1,07	1	KVFD150.20R	43
Canal 5 (C/ Bolivia)	43,00	81,79	18,27	1,07	1	KVFD150.20R	43



**RESULTADOS GRÁFICOS LÍNEA CANAL 4 Y LÍNEA CANAL 5 (CALLE BOLIVIA TRAMOS 43 ML)**



KVFD150.20R(43m)



**3.5.5.4.2. Canalones.**

1. El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 del apartado 4.2.2 del DB HS 5 del CTE, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

2. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (vease anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

siendo:

i La intensidad pluviométrica que se quiere considerar. (En nuestro caso 90 mm/h → f = 0,90).

3. Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como semicircular.

**Canalones prefabricados según viga portacanalón del fabricante. Seq. ≥ 1,10 π r<sup>2</sup> (r=125 mm) → CUMPLE**

**3.5.5.4.3. Bajante de aguas pluviales.**

1. El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8 del DB HS-5 del CTE:

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

2. Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

$$\text{SUPERFICIE 1 AGUA CUBIERTA} \rightarrow S = 88,55 \times 22,30 = 1.973,55 \text{ m}^2 / f = 0,90 \rightarrow S = 51.973,55 \times 0,90 = 1.776,19 \text{ m}^2$$

- La nave o edificación industrial se compone de dos aguas, simétricas, como la calculada anteriormente.
- Se proyectan 16 bajantes de PVC de Ø 110 mm; 8 bajantes recogiendo la superficie de un agua de la cubierta y 8 bajantes en el otro agua, según distribución determinada en planos.
- El número de bajantes proyectado con la sección indicada **CUMPLE** con los parámetros establecidos para el dimensionado.

#### 3.5.5.4.4. Colectores de aguas pluviales.

- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

#### 3.5.5.5.- Dimensionado de los colectores tipo mixto.

- Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene de la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.
- La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:
  - Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>.
  - Para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n<sup>º</sup> UD m<sup>2</sup>.
- Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado en apartados anteriores.
  - S (colector mixto C/ Vila Real) = 888,09 m<sup>2</sup> + 90 m<sup>2</sup> = 978,10 m<sup>2</sup>
  - Colector proyectado (pte 1%) 250 mm → Superficie admisible = 1.920 m<sup>2</sup> → **CUMPLE**.

**NOTA:** Los otros tres colectores proyectados, uno más en la C/ Vila Real y otros 2 en la C/ Bolivia, son colectores separativos. Recogiendo únicamente agua de pluviales



### 3.5.6.- PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN. HS6.

#### 3.5.6.1.- Ámbito de aplicación.

1. Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:
  - a) edificios de nueva construcción;
  - b) intervenciones en edificios existentes:
    - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
    - ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;
    - iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.
2. Esta sección no es de aplicación en los siguientes casos:
  - a) En locales no habitables, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
  - b) En locales habitables que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

El Código Técnico de la Edificación nos lo define:

#### Recinto habitable:

Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- b) aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario;
- d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
- e) cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso;
- f) zonas comunes de circulación en el interior de los edificios;
- g) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

#### Recinto no habitable:

Recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

#### 3.5.6.2.- 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/m<sup>3</sup>.

#### 3.5.6.3.- 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:

##### **a) Municipios de la zona I**

Barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 entre el terreno y los locales habitables del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno.

Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón.

#### Nota:

- El sistema a utilizar de forma general es la barrera de protección. Se deberá justificar que ésta cumple con las características del apartado 3.1.

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

- En caso de utilizarse de forma alternativa una cámara de aire sanitaria, se garantizará que cumple con las exigencias del apartado 3.2 y que el elemento constructivo que separa el local habitable con la cámara de aire ventilada carece de grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón. No obstante la eficacia de la solución de sustituir una barrera de protección por una cámara de aire ventilada exige su comprobación experimentalmente con mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención de acuerdo al apéndice C.

#### b) Municipios de la zona II

Barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un espacio de contención ventilado con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los locales habitables mediante ventilación natural o mecánica.

Barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema de despresurización del terreno con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

#### Nota:

- Se deberá justificar que la barrera de protección cumple con las características del apartado 3.1.
- Se garantizará que espacio de contención ventilado cumple con las exigencias del apartado 3.2.
- Se garantizará que el sistema de despresurización del terreno cumple con las exigencias del apartado 3.3.

#### c) Municipios de sin clasificar en las zonas I y II:

En caso de que el municipio esté sin clasificar dentro de Zona I o Zona II, no es necesario justificar el cumplimiento del DB HS 6 Protección frente a la exposición al radón.

#### ➤ **Clasificación del municipio, donde se ubicará la edificación objeto de este proyecto, en función del potencial de Radón:**

#### **Nota:**

- Provincia: Zamora
- Municipio: **Benavente**
- Zona tabla Apéndice B del DB HS6: **Zona 1**
- Tipo de obra: **Nueva construcción.**

Conforme a las definiciones anteriores, y teniendo en cuenta la clasificación realizada, se considera que será de aplicación las exigencias indicadas para la Zona I. Concretamente en **los espacios o recintos considerados como recintos habitables:** oficina de reparto, despacho de gerencia, aseo 3, baño adaptado y aseo 1, vestuario 1, aseo 2, vestuario 2 y office.

#### 3.5.6.4.- Construcción.

#### ➤ **Colocación de la barrera de protección:**

- Encima de forjado
- Encima de terreno.
- En muro de sótano de cimentación trasdós (muro a dos caras).
- En muro de sótano de cimentación intradós (muro a una cara o pantalla de pilotes).

La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.

Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero armado.

Capa geotextil y capa de mortero de protección antipunzonamiento.

Refuerzo de la barrera en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.

Sellado según las especificaciones de la barrera de los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera. Prolongación de la barrera horizontal por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.



➤ **Solución de proyecto:**

Barrera de protección frente al radón y membrana de impermeabilización flotante, bajo solera, compuesta por:

Capa antipunzonante de geotextil de polipropileno no tejido, GEOFIM PP 125-15, o similar, de 125 g/m<sup>2</sup>; lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40, o similar, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, y **coeficiente de difusión frente al gas radón 7x10<sup>-12</sup> m<sup>2</sup>/s y espesor > 2 mm**, colocada flotante sobre el geotextil antipunzonante y sellada en sus solapes; capa antipunzonante de geotextil de polipropileno no tejido, GEOFIM PP 125-15, o similar, de 125 g/m<sup>2</sup> colocado sobre la barrera de radón.

### 3.6. AHORRO DE ENERGÍA (CTE-DB-HE)

#### 3.6.1.- OBJETO DE APLICACIÓN.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico (DB) se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

#### 3.6.2.- LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO. HE 0.

##### 3.6.2.1.- Ámbito de aplicación.

1. Esta sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes.
- b) Intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
  - Ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m<sup>2</sup>;
  - Cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m<sup>2</sup>;
  - Reforma en las que se renuevan de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

Puede entenderse por cambio de uso tanto el referido al uso característico del edificio como el referido a una o varias unidades de uso y, por reforma, toda aquella intervención en edificios existentes que no consista en una ampliación o en un cambio de uso.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieren garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se consideran de baja demanda energética.
- d) Edificios aislados con una superficie útil inferior a 50 m<sup>2</sup>.

**Será de aplicación esta limitación para la zona destinada a** distribuidor, oficina de reparto, despacho de gerencia, pasillo, cuarto técnico, aseo 3, baño adaptado, vestuario-aseo 1, vestuario-aseo 2, office y cuarto de limpieza, cuyo uso es diferente al industrial de la actividad objeto del edificio de proyecto.

##### 3.6.2.2.- Caracterización de la exigencia.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio, y en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.



Las secciones de este DB-HE se ordenan de los aspectos más generales de la eficiencia energética del edificio a los más particulares, procediendo desde del consumo energético del edificio hasta la definición de la *envolvente térmica* y las instalaciones técnicas. Debe observarse, sin embargo, que el proceso lógico de aplicación y cálculo transcurre en sentido contrario, desde las condiciones de la *envolvente térmica* y la definición de los sistemas técnicos hasta la evaluación del consumo energético del edificio.

Además de las exigencias definidas en esta sección, debe tenerse en cuenta que el RITE, en la Instrucción Técnica 1.2.4.6.4, establece que el *consumo energético* de las instalaciones fijas de climatización que se dispongan para el acondicionamiento de espacios abiertos de forma permanente que formen parte de los edificios, sólo podrá ser satisfecho mediante la utilización de *energía procedente de fuentes renovables* o residuales.

### 3.6.2.3.- Cuantificación de la exigencia.

#### 3.6.2.3.1. Consumo de energía primaria no renovable.

- El consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,nren}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio, o en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,nren,lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

**Tabla 3.1.a - HE0**  
Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	20	25	28	32	38	43
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

**Tabla 3.1.b - HE0**  
Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno						
$\alpha$	A	B	C	D	E	
$70 + 8 \cdot C_{Fi}$	$55 + 8 \cdot C_{Fi}$	$50 + 8 \cdot C_{Fi}$	$35 + 8 \cdot C_{Fi}$	$20 + 8 \cdot C_{Fi}$	$10 + 8 \cdot C_{Fi}$	

$C_{Fi}$ : Carga interna media [W/m<sup>2</sup>]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

Debe tenerse en cuenta (ver terminología), que la *carga interna media* se calcula como el valor promedio de la *carga interna* durante una semana tipo y no como promedio durante el tiempo de ocupación o como la carga máxima durante el tiempo de ocupación.

- En edificios que tenga unidades de uso residencial privado junto a otras de distinto uso, el valor límite del consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,nren,lim}$ ) se deberá aplicar de forma independiente a cada una de las partes del edificio con uso diferenciado.

#### 3.6.2.3.2. Consumo de energía primaria total.

- El consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,tp}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio, o en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,tot,lim}$ ) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0 o la tabla 3.2.b-HE0:

**Tabla 3.2.a - HE0**  
Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	40	50	56	64	76	86
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15



Tabla 3.2.b - HE0  
Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno					
$\alpha$	A	B	C	D	E
$165 + 9 \cdot C_{FI}$	$155 + 9 \cdot C_{FI}$	$150 + 9 \cdot C_{FI}$	$140 + 9 \cdot C_{FI}$	$130 + 9 \cdot C_{FI}$	$120 + 9 \cdot C_{FI}$

$C_{FI}$ : Carga interna media [W/m<sup>2</sup>]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

Debe tenerse en cuenta (ver terminología), que la carga interna media se calcula como el valor promedio de la carga interna durante una semana tipo y no como promedio durante el tiempo de ocupación o como la carga máxima durante el tiempo de ocupación.

- En edificios que tenga unidades de uso residencial privado junto a otras de distinto uso, el valor límite del consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,nren,lim}$ ) se deberá aplicar de forma independiente a cada una de las partes del edificio con uso diferenciado.

### 3.6.2.4.- Procedimiento y datos para la determinación del consumo energético.

#### 3.6.2.4.1. Procedimiento de cálculo.

- Las exigencias relativas al consumo de energía del edificio o parte del edificio establecidas en este documento básico se verificarán usando un procedimiento de cálculo acorde a las características establecidas en este apartado.

El Ministerio de Fomento ha puesto a disposición una herramienta gratuita, denominada "Herramienta unificada LIDER- CALENER", que permite llevar a cabo la verificación de algunas de las exigencias. Dicha herramienta está disponible en la dirección web. <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-recursos/menu-aplicaciones/282-herramienta-unificada-lider-calener.html>

Se adjunta documento conjunto de Verificación de requisitos HE0, entre otros, y certificado energético de la zona estudiada, conforme procedimiento de cálculo definido en puntos 2 a 9 del apartado 4.1 del DB HE0 del CTE, y con la utilización de herramienta de cálculo unificada tal y como establece en comentario realizado que se indica anteriormente.

### 3.6.3.- LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA. HE 1.

#### 3.6.3.1.- Ámbito de aplicación.

- Esta sección es de aplicación en:
  - edificios de nueva construcción;
  - Intervenciones en edificios existentes;
    - Ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
    - Reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio.
    - Cambio de uso.
- Se excluyen del ámbito de aplicación:
  - Los edificios protegidos oficialmente por se parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
  - Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
  - Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieren garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se consideran de baja demanda energética.
  - Edificios aislados con una superficie útil inferior a 50 m<sup>2</sup>.

Será de aplicación esta limitación para la zona destinada a distribuidor, oficina de reparto, despacho de gerencia, pasillo, cuarto técnico, aseo 3, baño adaptado, vestuario-aseo 1, vestuario-aseo 2, office y cuarto de limpieza, cuyo uso es diferente al industrial de la actividad objeto del edificio de proyecto.



### 3.6.3.2.- Caracterización de la exigencia.

1. Para controlar la demanda energética de los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio, y en el caso de edificios existente, del alcance de la intervención.
2. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.
3. Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías entre unidades de uso de distintos edificios.
4. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

### 3.6.3.3.- Cuantificación de la exigencia.

#### 3.6.3.3.1. Condiciones de la envolvente térmica.

La envolvente térmica del edificio, deberán cumplir las siguientes condiciones:

##### 3.6.3.3.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica.

1. La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

**Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica,  $U_{lim}$  [ $W/m^2K$ ]**

Elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior ( $U_s, U_M$ )	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior ( $U_c$ )	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno ( $U_T$ ) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica ( $U_{MD}$ )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) ( $U_H$ )*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

\*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de  $U_H$  en un 50%.

Los valores límite de transmitancia aseguran una calidad mínima de la envolvente térmica y evitan descompensaciones en la calidad térmica de los espacios del edificio. Sin embargo, estos valores no aseguran un nivel de demanda adecuado, limitado por el coeficiente global de transmisión de calor (K).

2. En el caso de reformas, el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE1 será de aplicación únicamente a aquellos elementos de la envolvente térmica:
  - a) Que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;
  - b) Que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando éstas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

Asimismo, en reformas se podrán superar los valores de la tabla 3.1.1.a-HE1 cuando el coeficiente global de transmisión de calor (K) obtenido considerando la transmitancia térmica final de los elementos afectados no supere el obtenido aplicando los valores de la tabla.

3. El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado, no superará el valor  $K_{lim}$  obtenido de la tabla 3.1.1.b-HE1



## HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite  $K_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K] para uso residencial privado

	Compacidad V/A [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	V/A ≤ 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A ≥ 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
<b>Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio</b>	V/A ≤ 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A ≥ 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias ( $1 < V/A < 4$ ) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

4. El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con un uso residencial distinto al residencial privado no superará el valor límite ( $K_{lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite  $K_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio</b>	V/A ≤ 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A ≥ 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las compacidades intermedias ( $1 < V/A < 4$ ) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las *unidades de uso* con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

5. Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos, adosado, muros, parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizarán para el coeficiente global de transmisión de calor (K) definidos en este apartado.

3.6.3.3.1.2. Control solar de la envolvente térmica.

1. En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ( $q_{sol;jul}$ ) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar,  $q_{sol;jul,lim}$  [kWh/m<sup>2</sup>·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

Este parámetro de control solar cuantifica una prestación del edificio que consiste en su capacidad para bloquear la radiación solar y presupone la activación completa de los dispositivos de sombra móviles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del consumo energético del edificio, el valor efectivo del control solar, dependerá en menor medida de la eficacia de las protecciones solares móviles, debido al régimen efectivo de

activación y desactivación de las mismas, y más del resto de elementos que intervienen en el control solar (sombas fijas, características de los huecos, etc), que deben, por tanto, proyectarse adecuadamente.

3.6.3.3.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica.

1. Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.



2. La permeabilidad al aire ( $Q_{100}$ ) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

**Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica,  $Q_{100,lim}$  [ $m^3/h \cdot m^2$ ]**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ( $Q_{100,lim}$ ) <sup>*</sup>	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 9$	$\leq 9$	$\leq 9$

\* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa,  $Q_{100}$ .

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 ( $\leq 27 m^3/h \cdot m^2$ ) y clase 3 ( $\leq 9 m^3/h \cdot m^2$ ) de la UNE-EN 12207:2017.

La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

Las carpinterías de PVC proyectadas, deberán garantizar una permeabilidad, medida con una sobrepresión de 100Pa, menor o igual a  $9 m^3/h \cdot m^2$ , y por consiguiente de clase 3 según UNE-EN 12207:2017.

### 3.6.3.3.2. Limitación de descompensaciones.

1. La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

**Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores,  $U_{lim}$  [ $W/m^2K$ ]**

Tipo de elemento	Zona climática de invierno						
	$\alpha$	A	B	C	D	E	
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Esta exigencia busca limitar el efecto de situaciones como las pérdidas de calor producidas por el distinto nivel de acondicionamiento y horarios de uso entre viviendas, viviendas y locales comerciales, o entre viviendas y zonas comunes del edificio.

Los niveles de aislamiento requeridos son inferiores a los resultantes de considerar la separación con el ambiente exterior dado que se trata de una situación no permanente y que el espacio intermedio actúa como tampón con el exterior.

### 3.6.3.3.3. Limitación de condensaciones en la envolvente térmica.

1. En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa de sus prestaciones térmica o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada período anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo período.

En relación a las condensaciones este documento incide en las condensaciones de tipo intersticial dado que estas son las que afectan de forma más significativa a la durabilidad de la *envolvente térmica* y el comportamiento térmico del edificio. En particular, resulta especialmente delicada, en relación a la existencia de condensaciones intersticiales, la instalación de altos niveles de aislamiento por el interior junto con *materiales* que dificultan el paso del vapor de agua al exterior.

Del mismo modo, las condensaciones superficiales suponen fundamentalmente un riesgo en relación a la salubridad, por la formación de mohos, y su exigencia se recoge en el Documento Básico de salubridad DB HS.

El documento de apoyo DA DB-HE / 2 "Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos" recoge procedimientos para el cálculo del riesgo de condensaciones y puede emplearse para el cálculo conjunto de condensaciones de ambos tipos.

### 3.6.3.4.- Justificación de la exigencia.

Se adjunta documento conjunto de Verificación de requisitos HE1, entre otros, y certificado energético de la zona estudiada, conforme procedimiento de cálculo definido en puntos 1 a 4 del apartado 4 del DB HE1 del CTE, y con la utilización de herramienta de cálculo unificada tal y como establece en comentario realizado que se indica anteriormente.



**3.6.4.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. HE 2.**

Tal y como se establece en el documento básico DB-HE 2 del CTE, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de instalaciones Térmicas de los edificios, R.D 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, y sus instrucciones técnicas complementarias, y sus posteriores y vigentes modificaciones.

**3.6.4.1.- Ámbito de aplicación para aquellas instalaciones destinadas al bienestar térmico e higiene de las personas.**

- Es aplicable el RITE, dado que el edificio proyectado es de nueva construcción.
- Es de aplicación el RITE, dado que el proyecto redactado es para realizar una reforma, o ampliación de un edificio existente, que supone una modificación, sustitución o ampliación con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuando a las condiciones del proyecto o memoria técnica originales de la instalación térmica existente, se modifica el tipo de energía utilizada o se cambia el uso del mismo.
- No es aplicable el RITE, dado que el proyecto redactado es para realizar una reforma o ampliación de un edificio existente, que no supone una modificación, sustitución o ampliación con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuanto a las condiciones del proyecto o memoria técnica originales de la instalación térmica existente.
- No es de aplicación el RITE, dado que el edificio proyectado no incluye instalaciones destinadas al bienestar térmico ni a la higiene de las personas.

**3.6.4.2.- Resumen de Instalaciones térmicas proyectadas.**

- INSTALACIONES INDIVIDUALES de potencia térmica nominal menor de 70 KW. (ITE 09)**

Generadores de calor:	
A.C.S (KW)	4,50 KW
Calefacción (KW)	12,00 kW
Mixtos (KW)	0,00 KW
Producción total de calor	<b>16,50 KW</b>

Generadores de frío:	
Aire Acondicionado (KW)	10,80 KW
Producción total de calor	<b>10,80 KW</b>

<b>Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales instaladas</b>	<b>27,30 KW</b>
--	-----------------

- INST. COLECTIVAS CENTRALIZADAS. Generadores de Frío o Calor (ITE02)**

- Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia nominal inferior a 5 KW**

**Tipo de Instalación**

Nº de calderas	
Nº de máquinas frigoríficas	

Potencia Calorífica total	
Potencia Frigorífica total	

- Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia nominal entre 5 y 70 kw**

**Tipo de Instalación**

Nº de calderas	
Nº de máquinas frigoríficas	

Potencia Calorífica total	
Potencia Frigorífica total	

- Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia nominal > 70 KW**

En este caso es necesario la redacción de un Proyecto Específico de Instalaciones Térmicas, a realizar por Técnicos Competentes. Cuando estos sean distintos del autor del proyecto de Edificación, deben actuar coordinadamente.

- Instalaciones específicas. Producción de A.C.S por colectores solares planos (ITE 1.2.4.6.1)**

NO APLICA SEGÚN CUMPLIMIENTO DB-HE 4 "Contribución solar mínima de ACS" DEL CTE



### 3.6.4.3.- Justificación de la exigencia.

Las instalaciones térmicas de las que dispone el edificio objeto de este proyecto para lograr el bienestar térmico de los ocupantes de la zona de oficinas y vestuarios, se han proyectado y calculado conforme al vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) aprobado por el R.D 1027/2007, de 20 de julio, así como sus modificaciones.

Se adjunta documento justificativo de cálculo y diseño de la instalación térmica objeto de proyecto, que junto con la distribución de equipos (Bombas de Frío/Calor y Termos Eléctricos de ACS) que se muestra en el apartado de planos sirve para la realización y ejecución de las mismas. En este documento se reflejan los cálculos de carga térmica de calefacción, de refrigeración, se muestran en fichas justificativas los parámetros característicos de la envolvente térmica (ficha 1), así como la conformidad de demanda energética, valores límite (Ficha 2) y la justificación y conformidad de condensaciones de los cerramientos (Ficha 3).

Finalmente obtenemos los equipos y sistemas de producción de frío calor seleccionados y con características técnicas suficientes para la aportación de las demandas térmicas, de frío y de calor, anteriormente calculadas.

### 3.6.5.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. HE 3.

#### 3.6.5.1.- Ámbito de aplicación.

1. Esta sección es de aplicación en 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.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Las instalaciones interiores de viviendas.
- b) Las instalaciones de alumbrado de emergencia,
- c) Los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- d) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- e) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- f) Edificios aislados con una superficie útil inferior a 50 m<sup>2</sup>.

3. En el caso de intervenciones en edificios existente, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:

- a) Se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:
  - Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1.000 m<sup>2</sup>, donde se renueva más del 25% de la superficie iluminada.
  - Cambios de uso característico.
- b) Cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.
- c) Cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control de regulación se dispondrá de estos sistemas.
- d) En cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona,.

Esta Sección o exigencia se considera de aplicación a la intervención objeto de este proyecto conforme se establece en el apéndice a) del apartado 1 y en el apéndice f) del apartado 2, donde en los comentarios de fecha 20 de Diciembre de 2019, realizados al articulado del DB HE de Diciembre de 2019, que dice este último:

***"Esta exclusión no está ligada a que dichos usos se ubiquen en edificios independientes y de uso exclusivo. De modo que, por ejemplo, una oficina de una nave industrial no está excluida de la aplicación de esta sección"***

#### 3.6.5.2.- Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.

- Valor de Eficiencia Energética de la Instalación.

La instalación de iluminación existente tanto en la oficina, como en recepción, aseos y vestuarios conforme a los datos del cálculo de iluminación indicados en el anexo nº 4 de instalación eléctrica de este proyecto, cumple el valor de eficiencia

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

energética de la instalación. Que viene definido por la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot Em}$$

Siendo

- P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W);  
S la superficie iluminada en (m<sup>2</sup>)  
Em La iluminancia media horizontal mantenida en el plano de trabajo (lux)

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI<sub>lim</sub>)

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
Aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
Habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
Estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
Supermercados, hipercorredores y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
Hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

<sup>(1)</sup> Incluye la instalación de iluminación de salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

<sup>(2)</sup> Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

<sup>(3)</sup> Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

<sup>(4)</sup> Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

<sup>(5)</sup> Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes.

<sup>(6)</sup> Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de reogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

<sup>(7)</sup> Incluye los espacios de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

<sup>(8)</sup> Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, autoservicio, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

<sup>(9)</sup> En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

▪ **Potencia instalada.**

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada ( $P_{TOT} / S_{TOT}$ ) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3.

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m <sup>2</sup> )
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Zona de actividad diferenciada: <b>Administrativo en general</b>								
VEEI máximo admisible: <b>3,00 (W/m<sup>2</sup> x 100)</b>								
URG (Índice Máximo de Deslumbramiento Unificado) UNE 12193: <b>19</b>								
Ra Lámparas (Índice de rendimiento de color lámpara) UNE 12193: <b>≥ 80</b>								
Planta	Recinto	Número de puntos considerados en el Proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia Total Instalada Lámpara + equipos aux	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

N	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> x100)	Em (lux)	UGR	Ra
---	----	-------	------------------------------	----------	-----	----

Baja	Oficina de Reparto	6	0.80	243,00	0.81	923	14	> 80
Baja	Despacho de Gerencia	2	0.80	81,00	0.85	542	0	> 80

Zona de actividad diferenciada: <b>Zonas comunes en edificios no residenciales</b>								
VEEI máximo admisible: <b>6,00 (W/m<sup>2</sup> x 100)</b>								
URG (Índice Deslumbramiento Unificado) UNE 12193: <b>-</b>								
Ra Lámparas (Índice de rendimiento de color lámpara) UNE 12193: <b>≥ 80</b>								
Planta	Recinto	Número de puntos considerados en el Proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia Total Instalada Lámpara + equipos aux	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

N	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> x100)	Em (lux)	UGR	Ra
---	----	-------	------------------------------	----------	-----	----

Baja	Distribuidor	1	0.80	22,50	2,35	304	14	> 80
Baja	Pasillo	2	0.80	28,60	2,45	298	14	> 80
Baja	Aseo 3.1	1	0.80	22,50	1,82	371	17	> 80
	Aseo 3.2	1	0.80	14,30	2,53	335	17	> 80
Baja	Baño Adaptado	1	0.80	22,50	1,60	324	13	> 80
Baja	Vestuario1	4	0.80	57,20	1,42	372	18	> 80
Baja	Aseo 1	7	0.80	100,10	2,78	264	21	> 80
Baja	Vestuario2	4	0.80	57,20	1,23	428	18	> 80
Baja	Aseo 2	7	0.80	100,10	1,27	536	18	> 80

Zona de actividad diferenciada: <b>Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas</b>								
VEEI máximo admisible: <b>4,00 (W/m<sup>2</sup> x 100)</b>								
URG (Índice Deslumbramiento Unificado) UNE 12193: <b>-</b>								
Ra Lámparas (Índice de rendimiento de color lámpara) UNE 12193: <b>≥ 80</b>								
Planta	Recinto	Número de puntos considerados en el Proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia Total Instalada Lámpara + equipos aux	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).



		N	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> x100)	Em (lux)	UGR	Ra
Baja	Office	2	0.80	45,00	1,39	484	18	> 80
Baja	Cuarto Técnico	1	0.80	22,50	1,66	357	17	> 80
Baja	Cuarto Limpieza	1	0.80	14,30	2.75	325	-	> 80

▪ **Sistemas de control y regulación.**

La instalación cuenta con sistema de encendido, en todos los recintos en los que la estancia es más puntual y por tiempos mas cortos y acotados, mediante detector de movimiento + presencia 360° y con luminosidad y tiempo de encendido regulable.

La iluminación del recinto destinado a oficina de reparto y a despacho de gerencia, por razones evidentes de funcionamiento, se actuará mediante interruptores sencillos.

### 3.6.6.- **CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA. HE 4.**

#### 3.6.6.1.- **Ámbito de aplicación.**

1. Esta sección es de aplicación a:

- Edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- Edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100l/d, calculada de acuerdo con el Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en si, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50 % de la demanda inicial;
- Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

#### 3.6.6.2.- **Caracterización de la exigencia.**

La Exigencia HE4 establece que los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

#### 3.6.6.3.- **Cuantificación de la exigencia.**

- La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen *in situ* o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

El cálculo de la aportación renovable depende del consumo de los distintos vectores energéticos empleados para la producción de ACS y/o climatización de piscina y de los factores de paso a energía primaria renovable y no renovable asociados a dichos vectores energéticos para un determinado perímetro de evaluación (que en este caso excluye el origen distante).

Véase el término de *Energía final* para una definición del perímetro de evaluación en función del origen de la energía. Por ejemplo, el perímetro próximo incluye la biomasa sólida, los sistemas urbanos de calefacción o la electricidad producida en las proximidades del edificio (de acuerdo al RD 15/2018).

- En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existente, contemplados en el punto 1 c) del ámbito de aplicación, la contribución renovable mínima se establece sobre el incremento de la demanda de ACS respecto de la demanda inicial.
- Las fuentes renovables que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a un sistema urbano.



4. Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización, de piscina, para poder considerar contribución renovable a estos efectos de sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOP<sub>dhw</sub>) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor (SCOP<sub>dhw</sub>) se determinará para la temperatura de preparación de ACS que no será inferior a 45°C.

Es necesario resaltar que en el caso particular de las bombas de calor, conforme se establece la Directiva de Energías Renovables (2009/28/CE), no toda la energía generada por ellas puede considerarse como energía renovable. Conforme a lo establecido en el Anejo VII de dicha Directiva, la energía procedente de fuentes renovables (E<sub>RES</sub>) se calculará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SCOP)$$

Siendo:

Q<sub>usable</sub> : Calor útil total estimado proporcionado por la bomba de calor;

SCOP : rendimiento medio estacional.

Por ejemplo, si disponemos de una demanda energética total de ACS correspondiente a 1.000 kWh, una bomba de calor que disponga de un valor de SCOP de 2,5, que produzca el 100 % de la demanda de ACS proporcionaría la siguiente energía Renovable:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SCOP) = 1.000 \text{ kWh} * (1 - 1/2,5) = 600 \text{ kWh}$$

Es decir, que la bomba de calor daría una contribución renovable de un 60 % sobre la demanda total de ACS.

Si la bomba de calor produjera solo el 50 % de la demanda de ACS, es decir, 500 kWh, la ERES sería:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SCOP) = 500 \text{ kWh} * (1 - 1/2,5) = 300 \text{ kWh}$$

Es decir, que la bomba de calor daría una contribución renovable de un 30 % sobre la demanda total de ACS.

El 100 % de la energía generada por instalaciones como las de energía solar térmica o biomasa, por ejemplo, debe considerarse como energía renovable.

5. La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente por energía renovable residual procedente de equipos de refrigeración, de deshumectadoras y del calor residual de combustión del motor de bombas de calor accionadas térmicamente, siempre y cuando el aprovechamiento de esta energía residual sea efectiva y útil para el ACS. Únicamente se tomará en consideración la energía obtenida por la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio. En el caso de recuperación de energía residual procedente de equipos de refrigeración en edificios residenciales, no se podrá contabilizar un aprovechamiento de energía superior al 20 % de la extraída.

El Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) define energía residual como aquella que se puede obtener como subproducto de un proceso principal.

Al especificar que el aprovechamiento del calor residual debe ser efectivo y útil para el ACS, se pretende evitar la justificación del aprovechamiento de energía residual de muy baja intensidad energética producida en un tiempo prolongado, dada la dificultad de que, en esas condiciones, a aportación energética pueda contribuir realmente a la producción de ACS.

#### 3.6.6.4.- Justificación de la exigencia.

Para justificar que un edificio cumple con las exigencias de este Documento Básico, DB, el proyecto incluirá la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- La demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.
- La contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS del edificio objeto de proyecto.
- La contribución de la energía residual aportada, en su caso, para el ACS.
- Comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

La demanda de ACS se determinará conforme a lo establecido en el Anejo F y tendrá en cuenta las pérdidas caloríficas en distribución/recirculación de agua en los puntos de consumo, así como en los sistemas de acumulación.

Criterio de demanda	Litros / día · unidad	Unidad	Total personas	Demanda Litros/día de referencia a 60 °C
Oficinas	2	Por Persona	7	14
Vestuarios	21	Por Persona	10	210
<b>TOTAL DEMANDA PREVISTA</b>				<b>224 Litros / día</b>



TOTAL DEMANDA PREVISTA = 224 litros / día  $\geq$  100 litros/día  $\rightarrow$  EXIGENCIA HE 4 APLICA PARA LA ACTIVIDAD DE ESTE PROYECTO

Demanda < 5.000 l/d  $\rightarrow$  Contribución mínima será  $\neq$  70 %  $\rightarrow$  Contribución mínima procedente de fuente renovable = 60 %.

A continuación se justifica el cumplimiento de la exigencia para justificar como fuente renovable de producción la instalación de generación eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos instalados en cubierta del edificio, conforme se detalla en anexo nº 7 de este proyecto.

 **CONDICIONES GENERALES** — □

Datos Geográficos y Climáticos	Datos Instalación Renov.	Datos Generadores/Baterías
Datos Generales	Parámetros Diseño	Simbología Gráfica
		Secciones

**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AISLADA DE RED**

**Pérdidas energéticas**

Pérdidas por rendimiento baterías (%):       Pérdidas por autodescarga baterías (%):

Convertidor:       Pérdidas por rendimiento convertidor (%):

Pérdidas equipos y cableado (%):       Pérdidas regulador (%):

**Ganancias energéticas**

Sistema seguimiento solar:       Ganancia (%):

**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED**

Rendimiento global anual de la instalación (%):

Sistema seguimiento solar:       Ganancia (%):

**DATOS BATERÍAS**

Profundidad descarga máxima (%):

Temperatura media trabajo batería (°C):       Días Autonomía Baterías:



CONDICIONES GENERALES

<b>Datos Generales</b>	<b>Parámetros Diseño</b>	<b>Simbología Gráfica</b>	<b>Secciones</b>
<b>Datos Geográficos y Climáticos</b>	<b>Datos Instalación Renov.</b>	<b>Datos Generadores/Baterías</b>	

<b>Módulos Fotovoltaicos</b>	<b>Aerogeneradores</b>	<b>Baterías</b>
------------------------------	------------------------	-----------------

Fabricante: JINKO SOLAR

Modelos: JKM440M-6TL4

Dimensiones

Longitud (mm): 1868      Anchura (mm): 1134      Altura (mm): 30

Características Eléctricas \*

Potencia máxima Pmax (W):	440	Voltaje máxima potencia Vmp (V):	33.82
Tensión de vacío Voc (V):	40.92	Corriente máxima potencia Imp (A):	13.01
Corriente de c.c. Isc (A):	13.69	Eficiencia módulo Efm (%):	20.77
Coef. T <sup>3</sup> Pmax (%/°C):	-0.35	Coef. T <sup>3</sup> Voc (%/°C):	-0.28
Coef. T <sup>3</sup> Isc (%/°C):	0.048	NOCT (°C):	45

Curvas Características

\* Valores estándar: Irradiación = 1000 W/m<sup>2</sup>, T<sup>3</sup> célula = 25° C y masa aire = 1,5

**DEMANDA MÍNIMA ENERGÍA ELÉCTRICA POR FUENTE RENOVABLE SEGÚN DB-HE 5 DEL CTE**

**Datos Geográficos y Climatológicos**

Ciudad: BENAVENTE  
 Altitud s.n.m.(m): 744  
 Latitud (°): 42  
 Zona Climática: IV

**Datos Módulos Fotovoltaicos**

Potencia máxima (W): 440  
 Eficiencia módulo (%): 20.77

**Potencia Pico Instalada "P"**

Son de aplicación las exigencias del CTE DB-HE5

**NAVE CT-3D**

Superficie construida (m<sup>2</sup>): 4005  
 Superficie construida de la cubierta (m<sup>2</sup>): 4000

P (kWp): 40.05  
 Plim (kWp): 100  
 Nº módulos: 92  
 Inversor: 36045 W



### Energía Generada

Energía anual generada (kWh): **44481.01**

### Separación entre filas de captadores

No hay límite

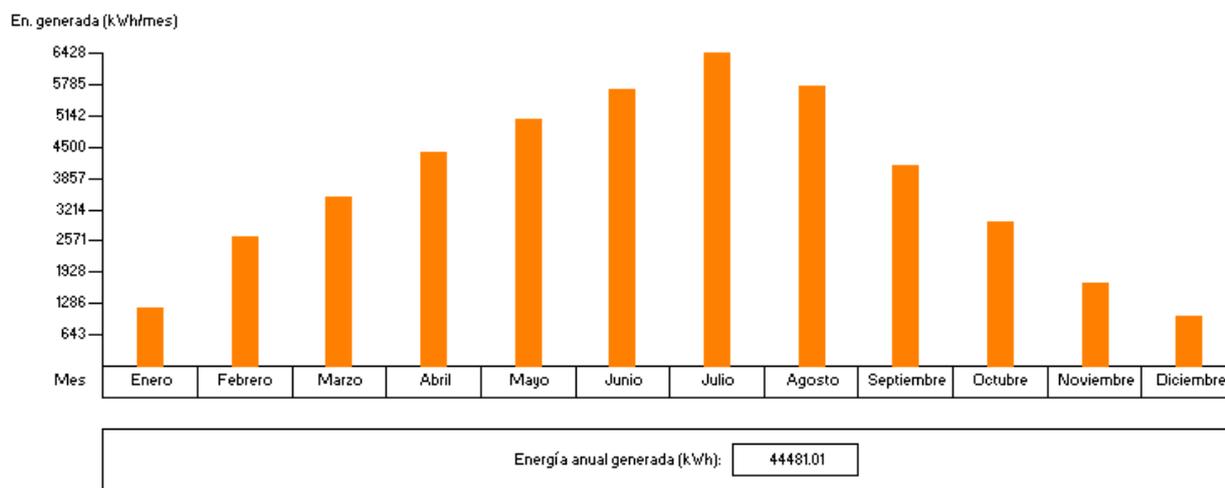
### Pérdidas en el sistema de captación

Caso: Superposición de módulos

Pérdidas por Orientación e Inclinación (%): 8.11 (Admisible, 20 % máximo)

Pérdidas por Sombras (%): 0 (Admisible, 15 % máximo)

Pérdidas Totales (%): 8.11 (Admisible, 30 % máximo)



### DEMANDA PROYECTADA ENERGÍA ELÉCTRICA PROYECTADA POR FUENTE RENOVABLE DB-HE 5 DEL CTE.

#### Instalación E. Renovables 1

#### Datos Geográficos y Climatológicos

Ciudad: Benavente

Provincia: Zamora

Altitud s.n.m.(m): 741

Longitud (°): 5.4 W

Latitud (°): 42

Temperatura mínima histórica (°C): -14

Zona Climática: IV

Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): 16.6 <= H < 18

Recurso Fotovoltaico. Número de "horas de sol pico" (HSP) sobre la superficie de paneles (horas/día; G=1000 W/m²), Angulo de inclinación 6 °:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
1.28	3.13	3.706	4.818	5.386	6.23	6.83	6.112	4.529	3.137	1.881	1.089	4.011

#### Datos Generales

Configuración Instalación: Conectada a la red

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Caída tensión máxima (%):

Corriente continúa: 1

Corriente alterna: 2

Cos φ : 0.8

Rendimiento global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 75

Ganancia Sistema Seguimiento solar Inst. Fotovoltaica (%): 0

#### Datos Módulos Fotovoltaicos

Dimensiones:

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Longitud (mm): 1868  
 Anchura (mm): 1134  
 Altura (mm): 30  
 Potencia máxima (W): 440  
 Tensión de vacío (V): 40.92  
 Corriente de c.c. (A): 13.69  
 Voltaje máxima potencia (V): 33.82  
 Corriente máxima potencia (A): 13.01  
 Eficiencia módulo (%): 20.77  
 Coef. Tª PMax (%/°C): -0.35  
 Coef. Tª Isc (%/°C): 0.05  
 Coef. Tª Voc (%/°C): -0.28  
 NOCT (°C): 45

**Potencia Pico Instalada "P"**

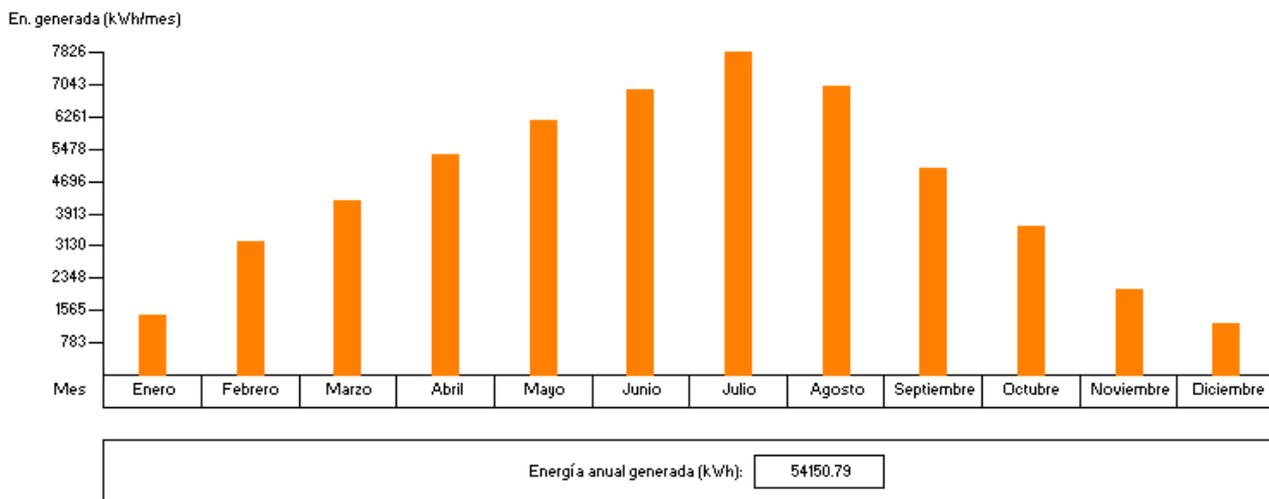
P (kWp): 49.28  
 Nº módulos: 112  
 Inversor: 44352 W

**Energía Generada**

Mes	Pot. pico mod. fot. Pp (W)	Nº módulos fotov. Np	Rend. inst. R	HSP (h/día)	Nº días/mes	Energía generada mod. fot. Eg (kWh/mes)
Enero	440	112	0.75	1.28	31	1466.661
Febrero	440	112	0.75	3.13	28	3239.037
Marzo	440	112	0.75	3.706	31	4245.623
Abril	440	112	0.75	4.818	30	5342.187
Mayo	440	112	0.75	5.386	31	6171.534
Junio	440	112	0.75	6.23	30	6907.809
Julio	440	112	0.75	6.83	31	7825.524
Agosto	440	112	0.75	6.112	31	7002.851
Septiembre	440	112	0.75	4.529	30	5021.439
Octubre	440	112	0.75	3.137	31	3593.979
Noviembre	440	112	0.75	1.881	30	2086.062
Diciembre	440	112	0.75	1.089	31	1248.088
Total año:						<b>54150.79</b>

**Separación entre filas de captadores.**

No hay límite.



**CALCULO DE CONTRIBUCIÓN MÍNIMA ENERGÍA RENOVABLE PARA ACS DE OFICINAS Y VESTUARIOS**

**Datos Geográficos y Climatológicos**

Ciudad: Benavente  
 Provincia: Zamora  
 Altitud s.n.m.(m): 741  
 Longitud (º): 5.7

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.



Latitud (°): 42

Temperatura invierno (°C): -5.37

Temperatura mínima histórica (°C): -14

Zona Climática: IV

Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): 16.6 &lt;= H &lt; 18

Humedad relativa (%): 65

Viento dominante:

Dirección: O

Velocidad (km/h): 11

Temperatura ambiente media durante las horas de sol (°C):

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
3.38	5.38	7.38	10.04	13.54	18.04	21.34	20.84	18.24	12.48	7.18	3.98	11.82

Temperatura media del agua de la red general (°C):

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
5.39	7.39	8.39	9.7	12.7	15.7	17.7	17.7	15.7	11.39	8.39	6.39	11.38

Radiación Solar útil sobre la superficie de captadores (MJ/m²-día), Angulo de inclinación 42 °:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
6.37	15.91	15.83	17.98	18.19	20.07	22.42	22.03	18.56	14.84	9.98	6.02	15.68

**Datos Generales**

Fluido circuito primario: Agua + 30% glicol etilénico

Densidad (kg/m³): 1034

Viscosidad cinemática (m²/s): 0.0000023

Calor específico (J/Kg-K): 3800

Punto congelación (°C): -19

Coef. expansión térmica (%): 7.1

Velocidad máxima (m/s): 2

Pérdidas secundarias (%): 10

Fluidos circuitos secundarios: Agua 50 °C

Densidad (kg/m³): 1000

Viscosidad cinemática (m²/s): 0.0000011

Calor específico (J/Kg-K): 4186

Punto congelación (°C): 0

Coef. expansión térmica (%): 1.1

Velocidad máxima (m/s): 2

Pérdidas secundarias (%): 10

**Fuente energética apoyo ACS: Electricidad**

Factores corrección energía captadores:

Factor corrección ángulo incidencia variable a lo largo del día:

Cubierta simple: 0.96

Cubierta doble: 0.94

Factor corrección por suciedad y envejecimiento: 1

Factor corrección conjunto captador-intercambiador: 0.95

**Datos Captador**

Tipo: Plano con cubierta transparente, sin reflector

Dimensiones:

Longitud (mm): 2000

Anchura (mm): 1170

Altura (mm): 83

Area absorbedor (m²): 2.14

Area apertura (m²): 2.23

Area total (m²): 2.34

Presión máxima trabajo (bar): 10

Temperatura estancamiento (°C): 210

Contenido líquido (l): 1.7

Cubierta: Simple

Parámetros del rendimiento térmico:

$$\text{Ecuación característica: } \eta = \eta_0 - a_1(t_m - t_a)/G - a_2(t_m - t_a)^2/G$$

Rendimiento óptico,  $\eta_0$ : 0.788Coeficiente global de pérdidas de primer grado,  $a_1$  (W/m²K): 3.955



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Coefficiente global de pérdidas de segundo grado,  $a_2$  ( $W/m^2K^2$ ): 0.006

Area referencia: Apertura

Ecuación pérdida de carga:  $h = r \cdot Q^n$

$h$  = Pérdida de carga (mbar)

$Q$  = Caudal (l)

$r$ : 33.1

$n$ : 0.91

Rango de caudal admisible ( $l/h \cdot m^2$ ):

Mínimo: 30

Máximo: 180

Caudal de diseño recomendado para el uso previsto ( $l/h \cdot m^2$ ): 50

**Demanda energética edificio**

**ACS.**

**Consumo ACS.**

**Uso: Oficina**

Nº Usos: 1

Nº Personas/Usos: 7

Demanda: 2 litros/día·Persona

Sistema Acumulación Solar: Centralizado 1 dep.

Tª Acumulación (°C): 45

Mes	Demanda máx.diaria (l/día a 60 °C)	Utilización %	Demanda diaria (l/día a 60 °C)	Nº dias/mes	Demanda mensual (l/mes a 60 °C)	Demanda mensual (l/mes a 45 °C)
Enero	11.2	100	11.2	31	347.2	478.69
Febrero	11.2	100	11.2	28	313.6	438.68
Marzo	11.2	100	11.2	31	347.2	489.47
Abril	11.2	100	11.2	30	336	478.76
Mayo	11.2	100	11.2	31	347.2	508.42
Junio	11.2	100	11.2	30	336	507.99
Julio	11.2	100	11.2	31	347.2	537.94
Agosto	11.2	100	11.2	31	347.2	537.94
Septiembre	11.2	100	11.2	30	336	507.99
Octubre	11.2	100	11.2	31	347.2	502.17
Noviembre	11.2	100	11.2	30	336	473.68
Diciembre	11.2	100	11.2	31	347.2	482.1
Demanda anual (l/año)					4088	5943.84

**Uso: Vestuarios**

Nº Usos: 1

Nº Personas/Usos: 10

Demanda: 21 litros/día·Persona

Sistema Acumulación Solar: Centralizado 1 dep.

Tª Acumulación (°C): 45

Mes	Demanda máx.diaria (l/día a 60 °C)	Utilización %	Demanda diaria (l/día a 60 °C)	Nº dias/mes	Demanda mensual (l/mes a 60 °C)	Demanda mensual (l/mes a 45 °C)
Enero	168	100	168	31	5208	7180.37
Febrero	168	100	168	28	4704	6580.24
Marzo	168	100	168	31	5208	7342.01
Abril	168	100	168	30	5040	7181.42
Mayo	168	100	168	31	5208	7626.31
Junio	168	100	168	30	5040	7619.89
Julio	168	100	168	31	5208	8069.16
Agosto	168	100	168	31	5208	8069.16
Septiembre	168	100	168	30	5040	7619.89
Octubre	168	100	168	31	5208	7532.5
Noviembre	168	100	168	30	5040	7105.17
Diciembre	168	100	168	31	5208	7231.46
Demanda anual (l/año)					61320	89157.55

**Demanda energética ACS.**

**Uso: Oficina**

Mes	Demanda mensual (l/mes a 45 °C)	Tª acumulación (°C)	Tª agua fría red (°C)	Energía calor. mens. (MJ/mes)
Enero	478.69	45	5.39	79.36
Febrero	438.68	45	7.39	69.06
Marzo	489.47	45	8.39	75
Abril	478.76	45	9.7	70.75
Mayo	508.42	45	12.7	68.75
Junio	507.99	45	15.7	62.31



Julio	537.94	45	17.7	61.48
Agosto	537.94	45	17.7	61.48
Septiembre	507.99	45	15.7	62.31
Octubre	502.17	45	11.39	70.64
Noviembre	473.68	45	8.39	72.59
Diciembre	482.1	45	6.39	77.91
Energía calor. anual (MJ/año)				831.66

**Uso: Vestuarios**

Mes	Demanda mensual (l/mes a 45 °C)	Tª acumulación (°C)	Tª agua fría red (°C)	Energía calor. mens. (MJ/mes)
Enero	7180.37	45	5.39	1190.47
Febrero	6580.24	45	7.39	1035.89
Marzo	7342.01	45	8.39	1125.07
Abril	7181.42	45	9.7	1061.28
Mayo	7626.31	45	12.7	1031.25
Junio	7619.89	45	15.7	934.69
Julio	8069.16	45	17.7	922.25
Agosto	8069.16	45	17.7	922.25
Septiembre	7619.89	45	15.7	934.69
Octubre	7532.5	45	11.39	1059.67
Noviembre	7105.17	45	8.39	1088.78
Diciembre	7231.46	45	6.39	1168.67
Energía calor. anual (MJ/año)				12474.96

**Demanda Energética Total.**

Mes	Demanda ACS (MJ/mes)	Demanda Piscinas (MJ/mes)	Demanda Calefacc. (MJ/mes)	Demanda Otros Usos (MJ/mes)	Demanda Total (MJ/mes)
Enero	1333.33	0	0	0	1333.33
Febrero	1160.19	0	0	0	1160.19
Marzo	1260.08	0	0	0	1260.08
Abril	1188.63	0	0	0	1188.63
Mayo	1155	0	0	0	1155
Junio	1046.86	0	0	0	1046.86
Julio	1032.92	0	0	0	1032.92
Agosto	1032.92	0	0	0	1032.92
Septiembre	1046.86	0	0	0	1046.86
Octubre	1186.83	0	0	0	1186.83
Noviembre	1219.43	0	0	0	1219.43
Diciembre	1308.91	0	0	0	1308.91
Total (MJ/año)	13971.96	0	0	0	13971.96

Pérdidas energéticas en distribución/recirculación (%):

ACS: 5

**Volumen Acumulación****Sistema Acumulación Solar: Centralizado 1 dep.**

Uso: Oficina

Uso: Vestuarios

Tª Acumulación (°C): 45

Mes	Demanda diaria ACS (l)	Demanda Calefacción (l)	Demanda Otros Usos (l)	Demanda Total (l)
Enero	247.07	0	0	247.07
Febrero	250.68	0	0	250.68
Marzo	252.63	0	0	252.63
Abril	255.34	0	0	255.34
Mayo	262.41	0	0	262.41
Junio	270.93	0	0	270.93
Julio	277.65	0	0	277.65
Agosto	277.65	0	0	277.65
Septiembre	270.93	0	0	270.93
Octubre	259.18	0	0	259.18
Noviembre	252.63	0	0	252.63
Diciembre	248.82	0	0	248.82

Consumo medio diario anual (l/día): 260.49

Consumo medio diario para el mes más desfavorable (l/día): 277.65

Depósitos instalados: 1 x 300 litros

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.



Volumen total acumulación solar (litros): 300

**3. Contribución solar. Superficie captadora.****ACS.**Cálculo del parámetro  $D_1$ 

Mes	Radiación Solar (MJ/m <sup>2</sup> ·día)	Superficie captación (m <sup>2</sup> )	Fr'(τ <sub>α</sub> )	Nº días/mes	Energía absorbida captador (MJ/mes)	Demanda energética (MJ/mes)	D <sub>1</sub>
Enero	6.377	4.46	0.693	31	610.86	1333.33	0.46
Febrero	15.911	4.46	0.693	28	1376.62	1160.19	1.19
Marzo	15.832	4.46	0.693	31	1516.6	1260.08	1.2
Abril	17.989	4.46	0.693	30	1667.61	1188.63	1.4
Mayo	18.198	4.46	0.693	31	1743.21	1155	1.51
Junio	20.071	4.46	0.693	30	1860.64	1046.86	1.78
Julio	22.423	4.46	0.693	31	2147.97	1032.92	2.08
Agosto	22.037	4.46	0.693	31	2110.99	1032.92	2.04
Septiembre	18.56	4.46	0.693	30	1720.52	1046.86	1.64
Octubre	14.844	4.46	0.693	31	1421.98	1186.83	1.2
Noviembre	9.987	4.46	0.693	30	925.82	1219.43	0.76
Diciembre	6.021	4.46	0.693	31	576.78	1308.91	0.44

Cálculo del parámetro  $D_2$ 

Mes	Superficie captación (m <sup>2</sup> )	Fr'U <sub>L</sub> (W/m <sup>2</sup> °C)	100 - t <sub>a</sub> (°C)	Δt (s)	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Energía perdida captador (MJ/mes)	Demanda energética (MJ/mes)	D <sub>2</sub>
Enero	4.46	3.724	96.62	2678400	1.03	0.8	3551.05	1333.33	2.66
Febrero	4.46	3.724	94.62	2419200	1.03	0.85	3334.58	1160.19	2.87
Marzo	4.46	3.724	92.62	2678400	1.03	0.86	3656.2	1260.08	2.9
Abril	4.46	3.724	89.96	2592000	1.03	0.88	3487.85	1188.63	2.93
Mayo	4.46	3.724	86.46	2678400	1.03	0.95	3762.3	1155	3.26
Junio	4.46	3.724	81.96	2592000	1.03	1.02	3691.37	1046.86	3.53
Julio	4.46	3.724	78.66	2678400	1.03	1.06	3817.34	1032.92	3.7
Agosto	4.46	3.724	79.16	2678400	1.03	1.07	3870.37	1032.92	3.75
Septiembre	4.46	3.724	81.76	2592000	1.03	1.01	3670.84	1046.86	3.51
Octubre	4.46	3.724	87.52	2678400	1.03	0.91	3644.68	1186.83	3.07
Noviembre	4.46	3.724	92.82	2592000	1.03	0.87	3558.79	1219.43	2.92
Diciembre	4.46	3.724	96.02	2678400	1.03	0.83	3663.88	1308.91	2.8

Fracción de la carga calorífica aportada por el sistema de energía solar

Mes	Demanda ACS (MJ/mes)	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	Fracción f	Aportación solar (MJ/mes)	Energía solar útil (MJ/mes)	Sustitución %
Enero	1333.33	0.46	2.66	0.26	348.97	348.97	26.17
Febrero	1160.19	1.19	2.87	0.74	858.53	858.53	74
Marzo	1260.08	1.2	2.9	0.75	942.05	942.05	74.76
Abril	1188.63	1.4	2.93	0.85	1005.05	1005.05	84.56
Mayo	1155	1.51	3.26	0.88	1012.06	1012.06	87.62
Junio	1046.86	1.78	3.53	0.97	1014.24	1014.24	96.88
Julio	1032.92	2.08	3.7	1.06	1092.88	1032.92	105.81
Agosto	1032.92	2.04	3.75	1.04	1079.31	1032.92	104.49
Septiembre	1046.86	1.64	3.51	0.92	962.11	962.11	91.9
Octubre	1186.83	1.2	3.07	0.74	872.94	872.94	73.55
Noviembre	1219.43	0.76	2.92	0.48	579.3	579.3	47.51
Diciembre	1308.91	0.44	2.8	0.24	313.95	313.95	23.99
Total (MJ/año)	13971.96					9975.03	

Contribución o Fracción solar anual (%) = 71.39

Nº captadores = 2

Superficie captación (m<sup>2</sup>) = 4.46

Relación V/A = 67.26

#### 4. Balance energético total.

Mes	Demanda Energética (MJ/mes)	Energía producida inst. solar (MJ/mes)	Contribución solar (%)
Enero	1333.33	348.97	26.17
Febrero	1160.19	858.53	74
Marzo	1260.08	942.05	74.76
Abril	1188.63	1005.05	84.56
Mayo	1155	1012.06	87.62
Junio	1046.86	1014.24	96.88
Julio	1032.92	1092.88	105.81
Agosto	1032.92	1079.31	104.49
Septiembre	1046.86	962.11	91.9
Octubre	1186.83	872.94	73.55
Noviembre	1219.43	579.3	47.51
Diciembre	1308.91	313.95	23.99
Total (MJ/año)	13971.96	10081.4	

Número total de captadores: 2

Superficie útil total de captadores (m<sup>2</sup>): 4.46

Ahorro energético total anual o Energía solar térmica útil anual aportada (MJ): 9975.03

Fracción solar anual (%): 71.39

Radiación solar total anual sobre captadores (MJ): 25517.5

Rendimiento medio anual de la instalación solar (%): 39.09

#### Separación entre filas de captadores.

No hay límite.

#### Pérdidas en el sistema de captación.

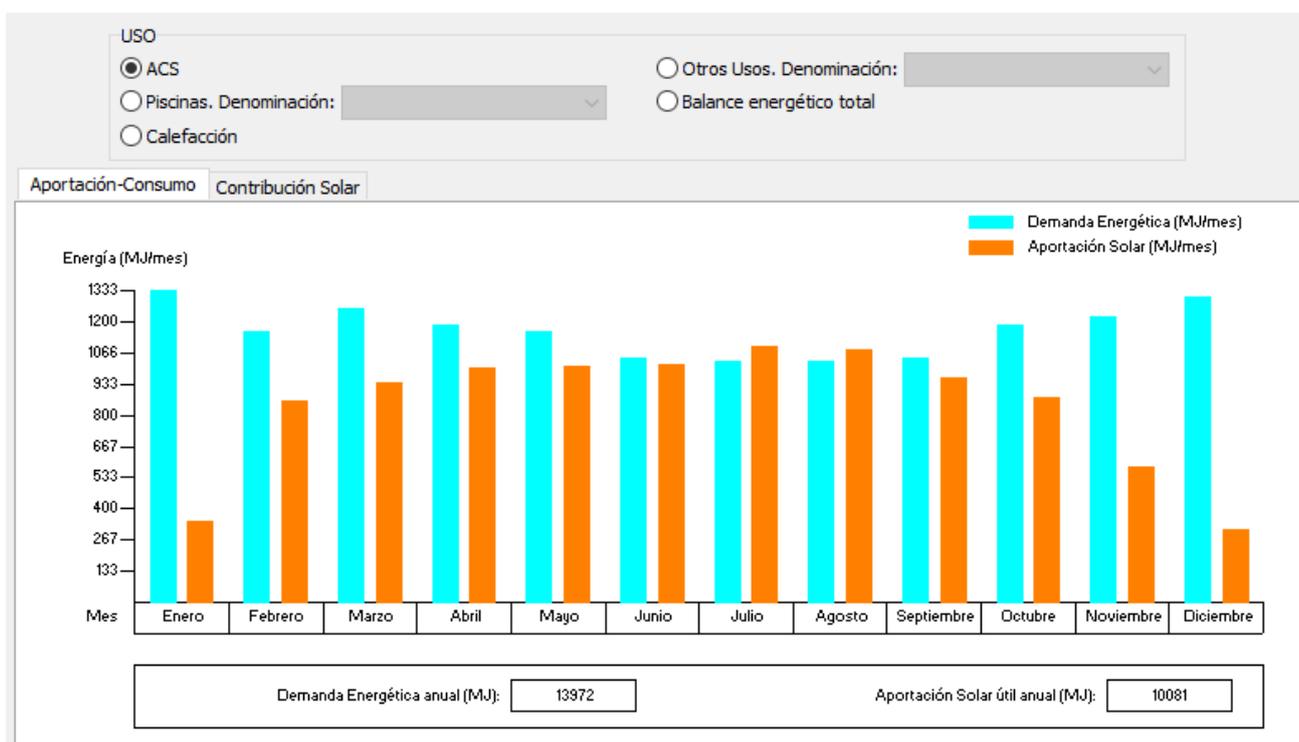
Caso: Superposición de módulos

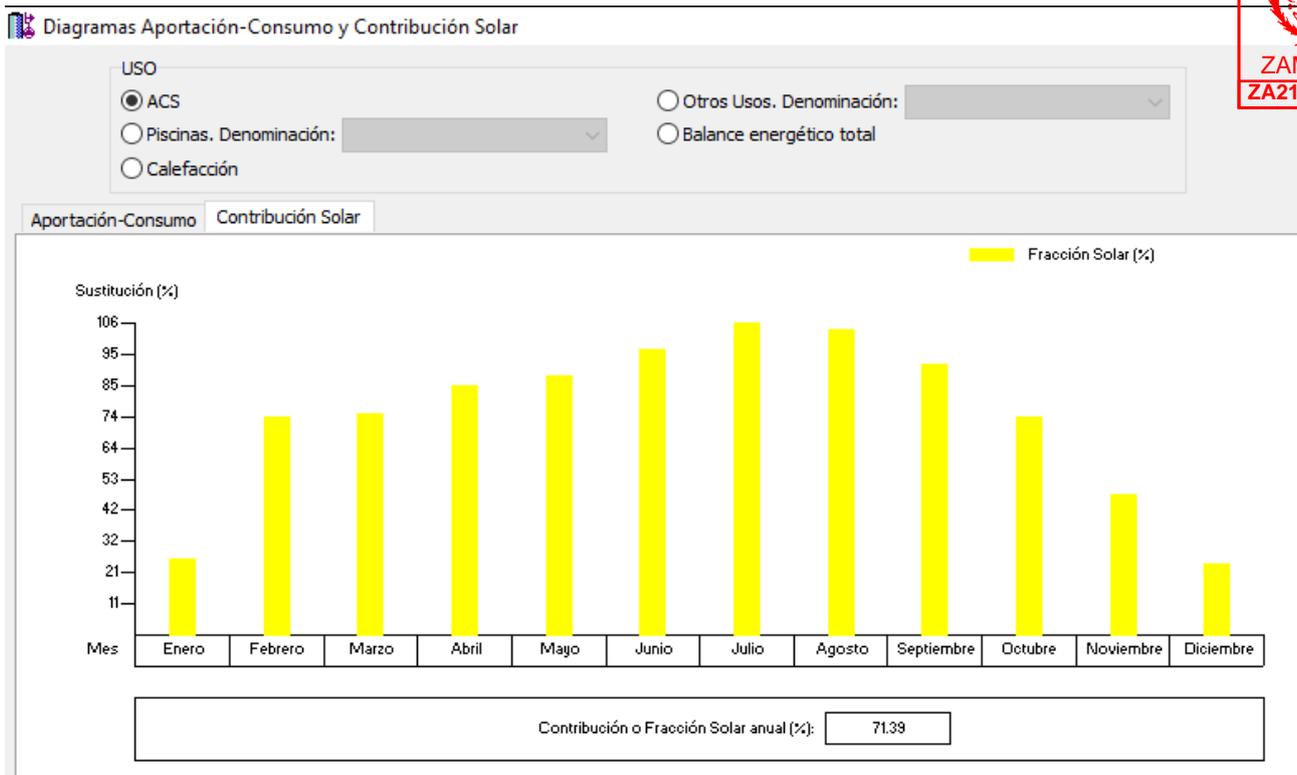
Pérdidas por Orientación e Inclinación (%): 0.5 (Admisible, 20 % máximo)

Pérdidas por Sombras (%): 0 (Admisible, 15 % máximo)

Pérdidas Totales (%): 0.5 (Admisible, 30 % máximo)

#### Diagramas Aportación-Consumo y Contribución Solar





Teniendo en cuenta que 10.081 MJ de aportación solar anual útil, constituyen una contribución o fracción solar anual del 71,39 % > 60% exigido, y que equivalen a 2.800,28 kWh y que la diferencia entre la energía eléctrica generada por fuente renovable (paneles fotovoltaicos) y la mínima exigida para cumplimiento del DB-HE5 es 9.669,78 kWh, entonces podemos concluir que:

- **LA CANTIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA POR FUENTE RENOVABLE FOTOVOLTÁICA, POR ENCIMA DE LA MÍNIMA REQUERIDA, SUPERA CONSIDERABLEMENTE LA APORTACIÓN SOLAR MÍNIMA ANUAL REQUERIDA DEL 60%, CONCRETAMENTE:**

**9.669,78 > 2.800,28 Kwh/anales → CUMPLE LA SUSTITUCIÓN DE SOLAR TÉRMICA POR SOLAR FOTOVOLTÁICA**

### 3.6.7.- GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA. HE 5.

#### 3.6.7.1.- Ámbito de aplicación.

- Esta sección es de aplicación a:
  - Edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m<sup>2</sup>.
  - Edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 3.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, para la comprobación del límite establecido, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

- En aquellos edificios en los que por razones urbanísticas o arquitectónicas, o porque se trate de edificios protegidos oficialmente, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determina los elementos inalterables, no se pueda instalar toda la potencia exigida, se deberá justificar esta imposibilidad analizando las distintas alternativas y se adoptará la solución que más se aproxime a las condiciones de máxima producción.

**3.6.7.2.- Caracterización de la exigencia.**

1. En los edificios que así se establezca en esta sección se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

**S<sub>CONSTRUIDA NAVE PROYECTO</sub> = 4.005 m<sup>2</sup> > S<sub>APARTADO 1a) HE5</sub> = 3.000 m<sup>2</sup> → APLICA A PROYECTO.**

**3.6.7.3.- Cuantificación de la exigencia.**

1. La potencia a instalar mínima en la edificación objeto de este proyecto P<sub>min</sub> se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$P_{\min} = 0,01 \cdot S$$

Sin superar el valor de la siguiente expresión:

$$P_{\text{LIM}} = 0,05 \cdot S_c$$

donde,

P<sub>min</sub>, P<sub>LIM</sub> potencia a instalar (KW);  
 S superficie construida del edificio (m<sup>2</sup>);  
 S<sub>c</sub> superficie construida de cubierta del edificio

2. La potencia obligatoria a instalar, en todo caso no será inferior a 30 KW ni superará los 100 KW.

**3.6.7.4.- Justificación de la exigencia.**

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) La potencia de generación eléctrica alcanzada:
- b) Potencia a instalar mínima exigible

De acuerdo con lo establecido en este apartado tenemos que la potencia a instalar mínima exigible:

$$P_{\min} = 0,01 \cdot 4.005 = 40,05 \text{ KW}$$

$$P_{\text{LIM}} = 0,05 \cdot 3.938 = 196,90 \text{ KW} \rightarrow P_{\text{LIM}} = 100 \text{ KW}$$

$$P_{\text{PICO INSTALADA PROYECTO}} = 49,28 \text{ KW} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

La instalación a realizar conforme se exige en esta sección se encuentra definida y detalla en anexo específico nº 7 de este proyecto, así como en el apartado de planos.

**3.6.8.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (CTE-DB-HR)****3.6.8.1.- OBJETO DE APLICACIÓN**

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

Los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;

El DB HR no especifica valores límite de aislamiento acústico para los recintos ruidosos. Sin embargo, deben cumplirse los valores límite de ruido especificados por la Ley del Ruido, en concreto en el RD 1367/2007. En algunos casos, los recintos ruidosos suelen regularse por otros reglamentos como ordenanzas municipales, que deben cumplirse además de lo que especifica la Ley del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

Los recintos ruidosos son aquellos en los que el nivel medio de presión sonora estandarizado es mayor o igual que 80 dBA. Si el recinto tiene un nivel de presión sonora estandarizado ponderado A, comprendido entre 70 y 80 dBA se considera como recinto de actividad.

Ejemplos de recintos ruidosos son: recintos de uso industrial, locales con equipos de reproducción sonora o audiovisuales, locales donde se realicen actuaciones en directo, talleres mecánicos, etc.

Durante la realización del proyecto, rara vez se conoce la actividad concreta que va a desarrollarse en lo que en principio podrían calificarse como recintos de actividad, y en consecuencia se desconoce, asimismo, si el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto será mayor que 80 dBA. Por ello, y a falta de información más precisa, el proyectista podría considerar dichos recintos inicialmente como de actividad, haciendo constar dicha calificación en las Instrucciones de uso y mantenimiento del edificio.

Si posteriormente, se prevé que la actividad que va a realizarse supera los 80 dBA, se adoptarán las medidas acústicas oportunas para que los niveles de inmisión en los recintos colindantes no superen los valores límite establecidos en cada caso.

- a) Los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;

El DB HR no regula los criterios, ni los procedimientos para el diseño acústico de recintos de pública concurrencia destinados a espectáculos. Sin embargo, si uno de estos recintos fuera colindante con un recinto protegido o habitable de una unidad de uso diferente, deben cumplirse los valores límite de aislamiento acústico especificados en el apartado 2.1. del DB HR.

- b) Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico.

El DB HR no regula los criterios, ni los procedimientos para el diseño acústico de aulas y salas de conferencias de volúmenes mayores que 350m<sup>3</sup>. Su diseño sería propio de un estudio acústico específico.

- c) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existente, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.



- **Valores límite de aislamiento.**

Las exigencias de aislamiento del DB HR se aplican a:

- Edificios de uso residencial: Público y privado;
- De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria;
- De uso docente;
- Administrativos.

Existen otros tipos de edificios, como los de pública concurrencia destinados a espectáculos, uso comercial, edificios de aparcamiento, etc., en los que el DB HR no regula el aislamiento acústico.

**En los casos en los que el DB HR no especifica el nivel del aislamiento acústico de un edificio, la propiedad, el arquitecto, proyectista, etc. siempre puede especificar qué condiciones acústicas debe tener este edificio, al igual que siempre puede especificarse un nivel mayor de aislamiento acústico que el exigido.**

(Apartados 2.1.A y 2.1.2.1 de la Guía de Aplicación del DB HR Protección frente al ruido)

En general, en el DB HR las exigencias de aislamiento acústico se establecen mediante índices que expresan el aislamiento acústico en el edificio terminado y pueden comprobarse mediante un ensayo de aislamiento acústico normalizado. El valor de esta medición es directamente comparable con el de la exigencia. Así ocurre con los índices  $D_{nT,A}$ ,  $D_{2m,nT,Ab}$  y  $L'_{nT,w}$  que expresan aislamiento acústico a ruido aéreo procedente del interior, exterior y de impactos respectivamente.

Sólo en casos concretos, como en el caso de la tabiquería interior de viviendas, el DB HR especifica exigencias a elementos constructivos en términos de índices de laboratorio, como el índice de reducción acústica ponderado  $A$ ,  $R_A$

- **Valores límite de reverberación**

- 1 En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y *revestimientos* que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El *tiempo de reverberación* en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que  $350 \text{ m}^3$ , no será mayor que 0,7 s.
- b) El *tiempo de reverberación* en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que  $350 \text{ m}^3$ , no será mayor que 0,5 s.
- c) El *tiempo de reverberación* en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

La exigencia de tiempo de reverberación menor que 0,9 s aplicable a comedores y restaurantes también es de aplicación a recintos como cafeterías y bares donde se sirven comidas en mesas, ya que dichos recintos tienen un uso asimilable a un comedor o restaurante.

El DB HR no regula ni los criterios, ni los procedimientos para el diseño acústico de recintos destinados a espectáculos, ni de aulas y salas de conferencias de volúmenes mayores que  $350 \text{ m}^3$ . Sin embargo, si uno de estos recintos fuera colindante con un recinto protegido o habitable de una unidad de uso diferente, deben cumplirse los valores límite de aislamiento acústico especificados en el apartado 2.1 del DB HR.

(Apartados 2.0 de la Guía de Aplicación del DB HR Protección frente al ruido).

- 2 Para limitar el ruido reverberante en las *zonas comunes* los elementos constructivos, los acabados superficiales y los *revestimientos* que delimitan una *zona común* de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con *recintos protegidos* con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos  $0,2 \text{ m}^2$  por cada metro cúbico del volumen del *recinto*.



- Ruido y vibraciones e las instalaciones.**

- 1 Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los *recintos protegidos* y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles de ruidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.
- 2 El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de *ruido estacionario* (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en *recintos de instalaciones*, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los *recintos colindantes*, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.
- 3 El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en *cubiertas* y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los *recintos habitables* y *protegidos* no se superen los *objetivos de calidad acústica* correspondientes.
- 4 Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

El DB HR trata del ruido de instalaciones de dos maneras:

- Regula el nivel de aislamiento de los recintos de instalaciones cuando son colindantes con recintos protegidos y habitables. Véase apartado 2.1.del DB HR.
- Indica que se deben cumplir los valores límite de inmisión sonora en el interior de los recintos establecidos en la Ley 37/2003 del Ruido y sus decretos complementarios.

Es importante recordar que, aparte de la Ley 37/2003 del Ruido y del DB HR, las instalaciones deben cumplir los decretos autonómicos y ordenanzas municipales sobre ruido ambiental, que pueden ser más exigentes que la Ley del Ruido, junto con sus reglamentaciones específicas.

De acuerdo con lo especificado en el apéndice a) de los apartados anteriores se considera que no será de aplicación lo establecido en el DB-HR del CTE para la edificación objeto de este proyecto al tratarse de una edificación de uso industrial. Justificándose en todo caso, en documento nº 4 que compone la memoria de este proyecto, el cumplimiento de la reglamentación específica autonómica, Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

### 3.6.9.- CONCLUSIÓN.

Con lo expuesto anteriormente, el técnico firmante considera suficientemente desarrollado el cumplimiento de la lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y por consiguiente, somete este anexo junto el conjunto de documentos que compone este proyecto al organismo competente correspondiente para que dictamine sobre su aprobación si procede.

Benavente, Julio de 2021

Eduardo Gañán de Castro  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Colegiado en Zamora nº 606

 <b>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA</b>	
Nº.Colegiado: <b>606</b> <b>EDUARDO GAÑÁN DE CASTRO</b>	
FECHA: <b>03/08/2021</b>	NºVISADO: <b>ZA210472VD</b>
<b>VISADO</b>	

# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019



## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

<b>Nombre del edificio</b>	Zona destinada a Oficinas, Aseos y Vestuarios en Nave Industrial CT3D		
<b>Dirección</b>	C/ VILA REAL (PARCELA CT-3D) - - - - -		
<b>Municipio</b>	Benavente	<b>Código Postal</b>	49600
<b>Provincia</b>	Zamora	<b>Comunidad Autónoma</b>	Castilla y León
<b>Zona climática</b>	D2	<b>Año construcción</b>	Posterior a 2013

### Uso final del edificio o parte del edificio:

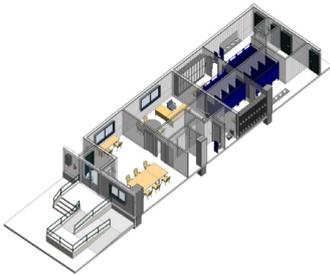
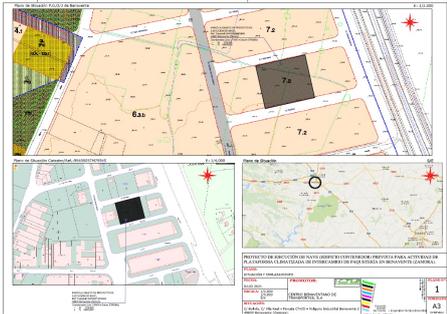
- Residencial privado (vivienda)
  Otros usos (terciario)

### Tipo y nivel de intervención

- Nuevo
  Ampliación
- Cambio de uso
- Reforma:
- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> > 25% envolvente + Clima + ACS | <input type="checkbox"/> > 25% envolvente + Clima | <input type="checkbox"/> > 25% envolvente + ACS | <input type="checkbox"/> > 25% envolvente |
| <input type="checkbox"/> < 25% envolvente + Clima + ACS | <input type="checkbox"/> < 25% envolvente + Clima | <input type="checkbox"/> < 25% envolvente + ACS | <input type="checkbox"/> < 25% envolvente |

## SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable (m<sup>2</sup>)</b>	129,32
---	--------

Imagen del edificio	Plano de la situación
<p>VISTA-2 INTERIOR ZONA OFICINAS / ASEOS - VESTUARIOS</p> 	

## DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

<b>Nombre y Apellidos</b>	EDUARDO GAÑÁN DE CASTRO	<b>NIF/NIE</b>	45680533A
<b>Razón social</b>	-	<b>NIF</b>	45680533A
<b>Domicilio</b>	C/ PINAR 26 - - - - -		
<b>Municipio</b>	Benavente	<b>Código Postal</b>	49600
<b>Provincia</b>	Zamora	<b>Comunidad Autónoma</b>	Castilla y León
<b>e-mail:</b>	edugdc@gmail.com	<b>Teléfono</b>	-
<b>Titulación habilitante según normativa vigente</b>	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL		
<b>Procedimiento utilizado y versión:</b>	HU CTE-HE y CEE Versión 2,0.2203.1160 de fecha 26-abr-2021		

\* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

# INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

## HE0 Consumo de energía primaria

<b>C<sub>ep,nren</sub></b>	0,70	kWh/m <sup>2</sup> año	<b>C<sub>ep,nren,lim</sub></b>	38,99	kWh/m <sup>2</sup> año	Sí cumple
<b>C<sub>ep,tot</sub></b>	34,20	kWh/m <sup>2</sup> año	<b>C<sub>ep,tot,lim</sub></b>	151,37	kWh/m <sup>2</sup> año	Sí cumple
<b>% horas fuera consigna</b>	1,64	%	<b>% horas lim fuera consigna</b>	4,00	%	Sí cumple

**A<sub>útil</sub>** 129,32 m<sup>2</sup> **C<sub>FI</sub>** 2,374 W/m<sup>2</sup>

- C<sub>ep,nr</sub> Consumo de energía primaria no renovable del edificio
- C<sub>ep,nren,lim</sub> Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
- C<sub>ep,tot</sub> Consumo de energía primaria total del edificio
- C<sub>ep,tot,lim</sub> Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
- A<sub>útil</sub> Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
- C<sub>FI</sub> Carga interna media

## HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

<b>K</b>	0,56	kWh/m <sup>2</sup> año	<b>K<sub>lim</sub></b>	0,59	kWh/m <sup>2</sup> año	Sí cumple
<b>q<sub>sol,jul</sub></b>	0,23	kWh/m <sup>2</sup> año	<b>q<sub>sol,jul,lim</sub></b>	4,00	kWh/m <sup>2</sup> año	Sí cumple
<b>n<sub>50</sub></b>	1,75	1/h	<b>n<sub>50,lim</sub></b>	-	1/h	No aplica

**V/A** 1,95 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>  
**V** 406,57 m<sup>3</sup> **V<sub>inf</sub>** 387,96 m<sup>3</sup>  
**D<sub>cal</sub>** 34,85 kWh/m<sup>2</sup> año **D<sub>ref</sub>** 0,49 kWh/m<sup>2</sup> año

- K Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
- K<sub>lim</sub> Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
- q<sub>sol,jul</sub> Control solar de la envolvente térmica del edificio
- q<sub>sol,jul,lim</sub> Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
- n<sub>50</sub> Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
- n<sub>50,lim</sub> Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
- V/A Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
- V Volumen interior de la envolvente térmica
- V<sub>inf</sub> Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
- D<sub>cal</sub> Demanda de calefacción
- D<sub>ref</sub> Demanda de refrigeración

## HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

<b>RER ACS;nrb</b>	0,00	%	<b>RER ACS;nrb min</b>	-	%	No aplica
--------------------	------	---	------------------------	---	---	-----------

**Demanda ACS (\*)** 0,00 l/d

- RER ACS;nrb Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
- RER ACS;nrb min Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS

(\*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60°C

## HE5 Generación mínima de energía eléctrica

<b>Potencia instalada</b>	3,00	kW	<b>Potencia min</b>	-	kW	No aplica
---------------------------	------	----	---------------------	---	----	-----------

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa 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: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Firma del/de la técnico/a certificador/a:



Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

# ANEXO I

## 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. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (U) (W/m <sup>2</sup> K)
P1_E1_PE5	Fachada	N	6,61	0,26
P1_E1_PE6	Fachada	N	1,86	0,26
P1_E7_PE2	Fachada	N	1,86	0,26
P1_E1_PE7	Fachada	O	2,13	0,26
P1_E1_PE8	Fachada	O	14,39	0,26
P1_E10_PE2	Fachada	O	16,01	0,26
P1_E2_PE2	Fachada	O	4,28	0,26
P1_E2_PE3	Fachada	O	1,54	0,26
P1_E5_PE1	Fachada	O	9,38	0,26
P1_E8_PE2	Fachada	O	9,18	0,26
P1_E1_FTER12	Suelo	H	33,49	0,50
P1_E10_FTER6	Suelo	H	14,20	0,50
P1_E11_FTER7	Suelo	H	15,06	0,50
P1_E12_FTER4	Suelo	H	7,13	0,50
P1_E13_FTER2	Suelo	H	1,82	0,50
P1_E2_FTER6	Suelo	H	4,38	0,50
P1_E3_FTER4	Suelo	H	4,28	0,50
P1_E4_FTER4	Suelo	H	18,58	0,50
P1_E5_FTER5	Suelo	H	5,59	0,50
P1_E6_FTER2	Suelo	H	4,82	0,50
P1_E8_FTER4	Suelo	H	11,43	0,50
P1_E9_FTER3	Suelo	H	11,49	0,50
P1_E7_FTER3	Suelo	H	3,25	0,79

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> ·K)	g <sub>gl;wi</sub> (-)	g <sub>gl;sh;wi</sub> (-)	Permeabilidad (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )
P1_E1_PE5_V1	Hueco	N	1,92	1,54	0,55	0,20	9,00
P1_E7_PE2_V1	Hueco	N	3,88	2,03	0,55	0,20	9,00

U<sub>H</sub> Transmitancia del hueco  
 g<sub>gl;wi</sub> Factor solar del acristalamiento  
 g<sub>gl;sh;wi</sub> Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados  
 Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H  
 Permeabilidad: 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

## Puentes térmicos

Nombre	Tipo	Transmitancia (U) (W/m-K)	Longitud (m)	Sistema dimensional
-	ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	0,110	2,92	SDINT
-	UNION_SOLERA_PAREEXT	0,490	23,52	SDINT
-	HUECO_VENTANA	0,581	13,50	SDINT

## 2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

### Espacios habitables

Tiempo de ocupación (h/año)	2504
Intensidad de las cargas internas ( $C_{FI}$ ) (W/m <sup>2</sup> )	2,374

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m <sup>3</sup> /h)	Condiciones operacionales
P1_E1	33,49	100,46	TER-8-B	ACOND	90,42	mín:20 máx:25
P1_E3	4,28	12,85	TER-8-B	NO ACOND	11,56	mín:20 máx:25
P1_E4	18,58	55,73	TER-8-B	ACOND	50,15	mín:20 máx:25
P1_E5	5,59	16,78	TER-8-B	NO ACOND	15,10	mín:20 máx:25
P1_E6	4,82	14,47	TER-8-B	NO ACOND	13,03	mín:20 máx:25
P1_E7	3,25	9,75	TER-8-B	NO ACOND	8,77	mín:20 máx:25
P1_E8	11,43	34,28	TER-8-B	ACOND	30,86	mín:20 máx:25
P1_E9	11,49	34,48	TER-8-B	ACOND	31,03	mín:20 máx:25
P1_E10	14,20	42,60	TER-8-B	NO ACOND	38,34	mín:20 máx:25
P1_E11	15,06	45,17	TER-8-B	NO ACOND	40,65	mín:20 máx:25
P1_E12	7,13	21,38	TER-8-B	NO ACOND	19,24	mín:20 máx:25

### Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m <sup>3</sup> /h)	Condiciones operacionales
P1_E2	4,38	13,15	perfildeusuario	NoHabitable	0,00	No aplicable
P1_E13	1,82	5,46	perfildeusuario	NoHabitable	0,00	No aplicable

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM1_-_Oficina_de_Reparto__Despacho_de_Gerencia	Unidad exterior en expansión directa	5,20	3,29	2,01	ELECTRICIDAD
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM2_-_Vestuario_1__Vestuario_2	Unidad exterior en expansión directa	5,20	3,29	1,74	ELECTRICIDAD
<b>TOTALES</b>	-	10,40	-	-	-

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM1_-_Oficina_de_Reparto__Despacho_de_Gerencia	Unidad exterior en expansión directa	4,90	4,19	1,70	ELECTRICIDAD
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM2_-_Vestuario_1__Vestuario_2	Unidad exterior en expansión directa	4,90	4,19	0,38	ELECTRICIDAD
<b>TOTALES</b>	-	9,80	-	-	-

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	0,00
--	------

No se han definido instalaciones de ACS en el edificio

### Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios en el edificio

### Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido torres de refrigeración en el edificio

### Ventilación y Bombeo

<b>Caudal medio de ventilación en el interior de la envolvente térmica (m3/h)</b>	-
---	---

No se ha definido instalación de ventilación y bombeo en el edificio

### Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie (m²)	Potencia instalada (W/m2)	VEEI (W/m²·100lux)	Iluminancia media (lux)
P1_E1	33,49	6,00	1,20	80,00
P1_E3	4,38	4,00	1,10	73,33
P1_E4	4,28	6,00	1,20	80,00
P1_E5	18,58	4,00	1,10	73,33
P1_E6	5,59	4,00	1,10	73,33
P1_E7	4,82	4,00	1,10	73,33
P1_E8	3,25	4,00	1,10	73,33
P1_E9	11,43	4,00	1,10	73,33
P1_E10	11,49	4,00	1,10	73,33
P1_E11	14,20	4,00	1,10	73,33
P1_E12	15,06	4,00	1,10	73,33
<b>TOTALES</b>	126,57	-	-	-

## 5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

### Consumos

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Consumo (kWh/año)
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM1_-_Oficina_de_Reparto__Despacho_de_Gerencia	ELECTRICIDAD	CAL	829
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM1_-_Oficina_de_Reparto__Despacho_de_Gerencia	ELECTRICIDAD	REF	34
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM1_-_Oficina_de_Reparto__Despacho_de_Gerencia	MEDIOAMBIENTE	CAL	840
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM2_-_Vestuario_1__Vestuario_2	ELECTRICIDAD	CAL	630
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM2_-_Vestuario_1__Vestuario_2	ELECTRICIDAD	REF	0

EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM2_-_Vestuario_1__Vestuario_2	MEDIOAMBIENTE	CAL	468
INSTALACION-ILUMINACION	ELECTRICIDAD	ILU	1556

**Producciones**

Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW)	3
---	---



Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Producción (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	ELECTRICIDAD	-	0
Fotovoltaica insitu	ELECTRICIDAD	-	3881
Fotovoltaica insitu	ELECTRICIDAD	-	0
Solar Térmica ACS	MEDIOAMBIENTE	ACS	3881

## 6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

Vector energético	Origen (Red / In situ)	Fp_ren	Fp_nren	Femisiones
ELECTRICIDAD	RED	0,414	1,954	0,331
ELECTRICIDAD	INSITU	1,000	0,000	0,000
MEDIOAMBIENTE	RED	1,000	0,000	0,000
MEDIOAMBIENTE	INSITU	1,000	0,000	0,000
<b>TOTALES</b>		-	-	-

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS



## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Zona destinada a Oficinas, Aseos y Vestuarios en Nave Industrial CT3D		
Dirección	C/ VILA REAL (PARCELA CT-3D) - - - - -		
Municipio	Benavente	Código Postal	49600
Provincia	Zamora	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	9540505TM7594S		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	EDUARDO GAÑÁN DE CASTRO	NIF/NIE	45680533A
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	C/ PINAR 26 - - - - -		
Municipio	Benavente	Código Postal	49600
Provincia	Zamora	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	edugdc@gmail.com	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2203.1160, de fecha 26-abr-2021		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
 <50.23 A 50.23-81.6 B 81.63-125.58 C 125.58-163.25 D 163.25-200.93 E 200.93-251.16 F =>251.16 G	 <b>0,65 A</b>	 <10.77 A 10.77-17.5 B 17.51-26.94 C 26.94-35.02 D 35.02-43.10 E 43.10-53.87 F =>53.87 G	 <b>0,11 A</b>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación 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 30/07/2021

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 Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## 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. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable (m²)</b>	129,32
----------------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
<p>VISTA-2 INTERIOR ZONA OFICINAS / ASEOS - VESTUARIOS</p>	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
P1_E1_PE5	Fachada	6,61	0,26	Usuario
P1_E1_PE6	Fachada	1,86	0,26	Usuario
P1_E1_PE7	Fachada	2,13	0,26	Usuario
P1_E1_PE8	Fachada	14,39	0,26	Usuario
P1_E1_FTER12	Suelo	33,49	0,50	Usuario
P1_E2_PE2	Fachada	4,28	0,26	Usuario
P1_E2_PE3	Fachada	1,54	0,26	Usuario
P1_E2_FTER6	Suelo	4,38	0,50	Usuario
P1_E3_FTER4	Suelo	4,28	0,50	Usuario
P1_E4_FTER4	Suelo	18,58	0,50	Usuario
P1_E5_PE1	Fachada	9,38	0,26	Usuario
P1_E5_FTER5	Suelo	5,59	0,50	Usuario
P1_E6_FTER2	Suelo	4,82	0,50	Usuario
P1_E7_PE2	Fachada	1,86	0,26	Usuario
P1_E7_FTER3	Suelo	3,25	0,79	Usuario
P1_E8_PE2	Fachada	9,18	0,26	Usuario
P1_E8_FTER4	Suelo	11,43	0,50	Usuario
P1_E9_FTER3	Suelo	11,49	0,50	Usuario
P1_E10_PE2	Fachada	16,01	0,26	Usuario
P1_E10_FTER6	Suelo	14,20	0,50	Usuario
P1_E11_FTER7	Suelo	15,06	0,50	Usuario
P1_E12_FTER4	Suelo	7,13	0,50	Usuario
P1_E13_FTER2	Suelo	1,82	0,50	Usuario

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

## Huecos y lucernarios



Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
HUECO-1	Hueco	1,92	1,54	0,36	Usuario	Usuario
HUECO-2	Hueco	3,88	2,03	0,24	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM1_-Oficina_de_Reparto__Despacho_de_Gerencia	Unidad exterior en expansión directa	5,20	201,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM2_-Vestuario_1__Vestuario_2	Unidad exterior en expansión directa	5,20	174,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>10,40</b>			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM1_-Oficina_de_Reparto__Despacho_de_Gerencia	Unidad exterior en expansión directa	4,90	170,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_ED_Unidad_Exterior_ZM2_-Vestuario_1__Vestuario_2	Unidad exterior en expansión directa	4,90	38,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>9,80</b>			

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> )	VEEI (W/m <sup>2</sup> 100lux)	Iluminancia media (lux)
P1_E1	6,00	1,20	80,00
P1_E3	4,00	1,10	73,33
P1_E4	6,00	1,20	80,00
P1_E5	4,00	1,10	73,33
P1_E6	4,00	1,10	73,33
P1_E7	4,00	1,10	73,33
P1_E8	4,00	1,10	73,33
P1_E9	4,00	1,10	73,33
P1_E10	4,00	1,10	73,33
P1_E11	4,00	1,10	73,33
P1_E12	4,00	1,10	73,33

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Perfil de uso
P1_E1	33,49	noresidencial-8h-baja
P1_E2	4,38	perfildeusuario
P1_E3	4,28	noresidencial-8h-baja

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN



Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P1_E4	18,58	noresidencial-8h-baja
P1_E5	5,59	noresidencial-8h-baja
P1_E6	4,82	noresidencial-8h-baja
P1_E7	3,25	noresidencial-8h-baja
P1_E8	11,43	noresidencial-8h-baja
P1_E9	11,49	noresidencial-8h-baja
P1_E10	14,20	noresidencial-8h-baja
P1_E11	15,06	noresidencial-8h-baja
P1_E12	7,13	noresidencial-8h-baja
P1_E13	1,82	perfildeusuario

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
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Fotovoltaica insitu-Fotovoltaica	3881,10
<b>TOTALES</b>	<b>3881,1</b>

Documento visado electrónicamente con número: 2021072472VD

# ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO



Zona climática	D2	Uso	Certificación Verificación Nueva
----------------	----	-----	----------------------------------

## 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A	<i>Emisiones ACS (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-
	0,05		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)<sup>1</sup></i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A	<i>Emisiones iluminación (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A
	0,00		0,06	

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
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	0,69	89,01
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles</i>	15,83	2046,78

## 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			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	-
	0,31		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m<sup>2</sup>año)<sup>1</sup></i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A
	0,01		0,33	

## 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
<i>Demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>

<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 III

## RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<50.23 A		<10.77 A	
50.23-81.6 B		10.77-17.5 B	
81.63-125.58 C		17.51-26.94 C	
125.58-163.25 D		26.94-35.02 D	
163.25-200.93 E		35.02-43.10 E	
200.93-251.16 F		43.10-53.87 F	
=>251.16 G		=>53.87 G	

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	
<24.58 A		<2.44 A	
24.58-39.9 B		2.44-3.96 B	
39.93-61.44 C		3.96-6.10 C	
61.44-79.87 D		6.10-7.93 D	
79.87-98.30 E		7.93-9.75 E	
98.30-122.88 F		9.75-12.19 F	
=>122.88 G		=>12.19 G	

### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)										
Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

<b>Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)</b>
<b>Coste estimado de la medida</b>
<b>Otros datos de interés</b>

# 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
--

28/06/21
----------

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



# 1. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE INSTALACIÓN TÉRMICA (RITE). CUMPLIMIENTO DE DB-HE1 (CONDENSACIONES Y TRANSMITANCIAS) Y CUMPLIMIENTO DB-HE2 (RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS).

## 1.1.- RESUMEN DE FÓRMULAS

### 1.1.1.- CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Qct".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip}) \cdot (1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

$Q_{stm}$  = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

$Q_{si}$  = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

$Q_{saip}$  = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

$Q_{sv}$  = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

#### 1.1.1.1.- Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos "qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m<sup>2</sup> K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m<sup>2</sup>).

T<sub>i</sub> = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T<sub>e</sub> = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

#### 1.1.1.2.- Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior "qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V<sub>ae</sub> = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m<sup>3</sup>/h).

T<sub>i</sub> = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T<sub>e</sub> = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V<sub>ae</sub>" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

##### 1.1.1.2.1.- Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$$V_i = (\sum_j f_j \cdot L_j) \cdot R \cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m<sup>3</sup>/h·m).

L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1 + (\sum_j f_j \cdot L_j / \sum_n f_n \cdot L_n)]$$

$\sum_j f_j \cdot L_j$  = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m<sup>3</sup>/h).

$\sum_n f_n \cdot L_n$  = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m<sup>3</sup>/h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

##### 1.1.1.2.2.- Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m<sup>3</sup>).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).



**1.1.1.3.- Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes "gsaip".**

$$Q_{\text{saip}} = Q_{\text{sil}} + Q_{\text{sp}} + Q_{\text{sad}}$$

Siendo:

$Q_{\text{sil}}$  = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

$Q_{\text{sp}}$  = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

$Q_{\text{sad}}$  = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

**1.1.1.4.- Suplementos.**

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

$Z_o$  = Suplemento por orientación Norte.

$Z_{is}$  = Suplemento por interrupción del servicio.

$Z_{pe}$  = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

**1.1.1.5.- Pérdida de calor sensible por aire de ventilacion "gsv".**

$$Q_{\text{sv}} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

$Vv$  = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

$T_i$  = Temperatura interior de diseño del local (°K).

$T_e$  = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

**1.1.2.- CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.**

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$$Q_r = Q_{\text{st}} + Q_{\text{lt}}$$

Siendo:

$Q_{\text{st}}$  = Aportación o carga térmica sensible (W).

$Q_{\text{lt}}$  = Aportación o carga térmica latente (W).

**1.1.2.1.- Carga térmica sensible "qst".**

$$Q_{\text{st}} = Q_{\text{sr}} + Q_{\text{str}} + Q_{\text{stm}} + Q_{\text{si}} + Q_{\text{sai}} + Q_{\text{sv}}$$

Siendo:

$Q_{\text{sr}}$  = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

$Q_{\text{str}}$  = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

$Q_{\text{stm}}$  = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

$Q_{\text{si}}$  = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

$Q_{\text{sai}}$  = Calor sensible por aportaciones internas (W).

$Q_{\text{sv}}$  = Calor sensible por aire de ventilación (W).

**1.1.2.1.1.- Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".**

$$Q_{\text{sr}} = R \cdot A \cdot f_{\text{cr}} \cdot f_{\text{at}} \cdot f_{\text{alm}}$$

Siendo:

$R$  = Radiación solar (W/m²).



-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.  
 -Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m<sup>2</sup>).

f<sub>cr</sub> = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).
- Contaminación atmosférica (-15% máx.).
- Altitud (+0,7% por 300 m).
- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).
- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f<sub>at</sub> = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.

f<sub>alm</sub> = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

#### 1.1.2.1.2.- Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U i = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m<sup>2</sup> K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).
- Una OMD distinta de 11° C.

DET<sub>s</sub> = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET<sub>m</sub> = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, b=1.
- Color medio, b=0,78
- Color claro, b=0,55.

R<sub>s</sub> = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R<sub>m</sub> = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

#### 1.1.2.1.3.- Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U i = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m<sup>2</sup> K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m<sup>2</sup>).

T<sub>e</sub> = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

T<sub>i</sub> = Temperatura interior de diseño del local (°K).

#### 1.1.2.1.4.- Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V<sub>ae</sub> i = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m<sup>3</sup>/h).

T<sub>e</sub> = Temperatura exterior de diseño (°K).

T<sub>i</sub> = Temperatura interior de diseño del local (°K).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V<sub>r</sub>".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m<sup>3</sup>).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).



**1.1.2.1.5.- Calor sensible por aportaciones internas "Q<sub>sai</sub>".**

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q<sub>sil</sub> = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q<sub>sp</sub> = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q<sub>sad</sub> = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

**1.1.2.1.6.- Calor sensible por aire de ventilación "Q<sub>sv</sub>".**

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m<sup>3</sup>/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T<sub>e</sub> = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

T<sub>i</sub> = Temperatura interior de diseño (°K).

**1.1.2.2.- Carga térmica latente "q<sub>lt</sub>".**

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$

Siendo:

Q<sub>li</sub> = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).

Q<sub>lai</sub> = Calor latente por aportaciones internas (W).

Q<sub>lv</sub> = Calor latente por aire de ventilación (W).

**1.1.2.2.1.- Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Q<sub>li</sub>".**

$$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V<sub>ae</sub> = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m<sup>3</sup>/h).

W<sub>e</sub> = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg).

W<sub>i</sub> = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V<sub>r</sub>".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m<sup>3</sup>).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

**1.1.2.2.2.- Calor latente por aportaciones internas "Q<sub>lai</sub>".**

$$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$$

Siendo:

Q<sub>lp</sub> = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).

Q<sub>lad</sub> = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

**1.1.2.2.3.- Calor latente por aire de ventilación "Q<sub>lv</sub>".**

$$Q_{lv} = Vv \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$



Siendo:

$V_v$  = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local ( $m^3/h$ ). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HE2  
 $W_e$  = Humedad absoluta del aire exterior ( $g/kga$ ). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía  
 $W_i$  = Humedad absoluta del aire interior ( $g/kga$ ).

### 1.1.3.- RECUPERACION DE ENERGÍA.

#### 1.1.3.1.- Temperatura del aire a la salida del recuperador "t1rec".

$t_{1rec}$  (invierno) =  $t_1 + [(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1)]$  (°C)  
 $t_{1rec}$  (verano) =  $t_1 - [(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2)]$  (°C)

Siendo:

$t_1$  = Temperatura aire exterior (°C).  
 $t_2$  = Temperatura aire interior (°C).  
 $Rs$  = Rendimiento sensible recuperador (%).

#### 1.1.3.2.- Humedad absoluta del aire a la salida del recuperador "w1rec".

$W_{1rec} = [h_{1rec} - (1,004 \cdot t_{1rec})] / [2500,6 + (1,86 \cdot t_{1rec})]$  ( $kgw/kga$ )

Siendo:

$h_{1rec}$  (invierno) = Entalpía aire salida recuperador ( $kJ/kga$ ) =  $h_1 + [(Rec/100) \cdot (h_2 - h_1)]$   
 $h_{1rec}$  (verano) = Entalpía aire salida recuperador ( $kJ/kga$ ) =  $h_1 - [(Ref/100) \cdot (h_1 - h_2)]$   
 $Rec$  = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si  $Rec = 0$ ,  $W_{1rec} = W_1$ .  
 $Ref$  = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si  $Ref = 0$ ,  $W_{1rec} = W_1$ .  
 $h_1$  = Entalpía aire exterior ( $kJ/kga$ ) =  $1,004 \cdot t_1 + [W_1 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t_1)]$   
 $h_2$  = Entalpía aire interior ( $kJ/kga$ ) =  $1,004 \cdot t_2 + [W_2 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t_2)]$   
 $W_1$  = Humedad absoluta aire exterior ( $kgw/kga$ ) =  $(Hr_1/100) \cdot Ws_1$   
 $W_2$  = Humedad absoluta aire interior ( $kgw/kga$ ) =  $(Hr_2/100) \cdot Ws_2$   
 $Hr_1$  = Humedad relativa aire exterior (%).  
 $Hr_2$  = Humedad relativa aire interior (%).  
 $Ws_1$  = Humedad absoluta de saturación aire exterior ( $kgw/kga$ ) =  $0,62198 \cdot [Pvs_1/(P-Pvs_1)]$   
 $Ws_2$  = Humedad absoluta de saturación aire interior ( $kgw/kga$ ) =  $0,62198 \cdot [Pvs_2/(P-Pvs_2)]$   
 $P$  = Presión atmosférica (bar) = 1,01325  
 $Pvs_1$  = Presión de vapor de saturación aire exterior (bar) =  $e^{[A - B/T_1]}$   
 $T_1$  = Temperatura aire exterior (°K).  
 $Pvs_2$  = Presión de vapor de saturación aire interior (bar) =  $e^{[A - B/T_2]}$   
 $T_2$  = Temperatura aire interior (°K).  
 $A, B$  = Coeficientes en función de la temperatura.

#### 1.1.3.3.- Energía total recuperada "htr".

$htr$  (invierno) =  $(Rec/100) \cdot (h_2 - h_1) \cdot 0,327 \cdot V_v$  (W)  
 $htr$  (verano) =  $(Ref/100) \cdot (h_1 - h_2) \cdot 0,327 \cdot V_v$  (W)  
 $V_v$  = Caudal de ventilación ( $m^3/h$ ).

#### 1.1.3.4.- Energía sensible recuperada "hsr".

$hsr$  (invierno) =  $(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1) \cdot 0,33 \cdot V_v$  (W)  
 $hsr$  (verano) =  $(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2) \cdot 0,33 \cdot V_v$  (W)  
 $V_v$  = Caudal de ventilación ( $m^3/h$ ).

### 1.1.4.- TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$

Siendo:

$U$  = Transmitancia térmica del cerramiento ( $W/m^2 K$ ).  
 $1/h_i$  = Resistencia térmica superficial interior ( $m^2 K / W$ ).  
 $1/h_e$  = Resistencia térmica superficial exterior ( $m^2 K / W$ ).  
 $e$  = Espesor de las láminas del cerramiento (m).  
 $\lambda$  = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento ( $W/m K$ ).  
 $r_c$  = Resistencia térmica de la cámara de aire ( $m^2 K / W$ ).

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

$r_f$  = Resistencia térmica del forjado ( $m^2 K / W$ ).

### 1.1.5.- CONDENSACIONES

#### 1.1.5.1.- Temperatura superficial interior y temperatura en las caras interiores del cerramiento.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)} / R_T]$$

Siendo:

$T_x$  = Temperatura en la cara x ( $^{\circ}C$ ).

$T_{x-1}$  = Temperatura en la cara x-1 ( $^{\circ}C$ ).

$T_i$  = Temperatura interior ( $^{\circ}C$ ).

$T_e$  = Temperatura exterior ( $^{\circ}C$ ).

$R_{(x,x-1)}$  = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 ( $m^2 K / W$ ).

$R_T$  = Resistencia térmica total del cerramiento ( $m^2 K / W$ ).

#### 1.1.5.2.- Presión de vapor de saturación en la superficie interior y en las caras interiores del cerramiento.

$$P_{vs_x} = e^{[A - B/T_x]}$$

Siendo:

$P_{vs_x}$  = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

$T_x$  = Temperatura en la cara x ( $^{\circ}K$ ).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

#### 1.1.5.3.- Presión de vapor en la superficie interior y en las caras interiores del cerramiento.

$$P_{v_x} = P_{v_{x-1}} - [(P_{v_i} - P_{v_e}) \cdot R_{v(x, x-1)} / R_{v_T}]$$

Siendo:

$P_{v_x}$  = Presión de vapor en la cara x (mbar).

$P_{v_{x-1}}$  = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

$P_{v_i}$  = Presión de vapor interior (mbar).

$P_{v_e}$  = Presión de vapor exterior (mbar).

$R_{v(x, x-1)}$  = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).

$R_{v_T}$  = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).

#### 1.1.5.4.- Temperatura de rocío en la superficie interior y en las caras interiores del cerramiento.

$$T_{R_x} = B / (A - \ln P_{v_x})$$

Siendo:

$T_{R_x}$  = Temperatura de rocío en la cara x ( $^{\circ}K$ ).

$P_{v_x}$  = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

**1.2.- DATOS GENERALES****1.2.1.- DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.**

Denominación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Recinto	Carga interna
Oficina de Reparto	32.66	95.52	Habitable	Baja
Almacén	4.07	11.92	No habitable	
Vestibulo	3.83	11.22	Habitable	Baja
Despacho de Gerencia	17.64	51.6	Habitable	Baja
Aseo individual	5.08	14.39	Habitable	Baja
Aseo individual	4.2	11.88	Habitable	Baja
Vestibulo	2.8	8.2	Habitable	Baja
Vestuario 1	10.74	30.38	Habitable	Baja
Vestuario 2	10.81	30.56	Habitable	Baja
Aseo 1	13.79	39.02	Habitable	Baja
Aseo 2	14.65	41.46	Habitable	Baja
Sala de estar	6.69	18.92	Habitable	Baja
Almacén	1.61	4.56	No habitable	

**1.2.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.****1.2.2.1.- Paredes.**

- Descripción de la fábrica: Fachada Exterior PPF+ AYGTP

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		19,42	10,68	12,81	22,47
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5	19,16	10,68	12,81	22,1
Papel Kraft rockwool	0,005	19,16	1,69	6,92	22,09
MW Lana Mineral Rockwool Papel Kraft [0.034 W/[mK]]	5	12,63	1,69	6,92	14,56
Hormigón Armado Panel Prefabricado Rodiñas	6	12,47	1,69	6,92	14,41
EPS Poliestireno Expandido Panel Pref. Rodiñas	8	3,37	1,69	6,92	7,79
Hormigón Armado Panel Prefabricado Rodiñas	6	3,21	1,69	6,92	7,7
Exterior		3,03	1,69	6,92	7,61

U (W/m<sup>2</sup> °K): 0.26

Kg/m<sup>2</sup> : 304.12

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Tabique PYL 15A\_70\_15A AISL 40 MM

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5				
Papel Kraft rockwool	0,005				
Cámara aire sin ventilar	1				
MW Lana Mineral Rockwool Papel Kraft [0.034 W/[mK]]	6				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5				
Superficial					
Interior					

U (W/m<sup>2</sup> °K): 0.44

Kg/m<sup>2</sup> : 27.8

Higrometría espacio interior: 3 o inferior



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

- Descripción de la fábrica: Bloque Cerámico (14)CT 1C CT3D

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
BC con mortero convencional espesor 140 mm	14				
MW Lana Mineral RowckWool Papel Kraft [0.034 W/mK]	5				
Barrera Papel Kraft	0,01				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	5				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.42  
 Kg/m² : 304.64  
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: División Oficina Vestuarios

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	5				
Barrera Papel Kraft	0,01				
MW Lana Mineral RowckWool Papel Kraft [0.034 W/mK]	5				
BC con mortero convencional espesor 100 mm	10				
MW Lana Mineral RowckWool Papel Kraft [0.034 W/mK]	5				
Barrera Papel Kraft	0,01				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	5				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.26  
 Kg/m² : 263.68  
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Fenólico Aseos/Vestuarios

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Panel Fenólico 13 mm	1,5				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 3.23  
 Kg/m² : 21.45  
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

**1.2.2.2.- Forjados.**

- Descripción de la fábrica: Techo Aseos-Vestuar. PYL+Sandwich

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Acero	0,5				
MW Lana Mineral RowckWool Papel Kraft [0.034 W/mK]	5				
Acero	0,5				
Cámara aire sin ventilar	98				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	13				
Superficial					
Interior					

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.



U flujo ascendente (W/m<sup>2</sup> °K): 0.42  
 U flujo descendente (W/m<sup>2</sup> °K): 0.4  
 Kg/m<sup>2</sup> : 187.25  
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Techo Oficinas PMW + Sanchich

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Acero	0,5				
MW Lana Mineral RowckWool Papel Kraft [0.034 W/mK]	5				
Acero	0,5				
Cámara aire sin ventilar	100				
MW Lana Mineral RowckWool Papel Kraft [0.034 W/mK]	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m<sup>2</sup> °K): 0.44  
 U flujo descendente (W/m<sup>2</sup> °K): 0.41  
 Kg/m<sup>2</sup> : 80.6  
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

**1.2.2.3.- SUELOS.**

- Descripción de la fábrica: Suelo Oficina Recep. Aseos (1)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa de gres	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450<d<1600	7				
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	4				
Hormigón armado 2300<d<2500	10				
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01				
Arcilla o limo [1200<d<1800]	50				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m<sup>2</sup> °K): 0.54 (P = 58 m, A = 143 m<sup>2</sup>)  
 U flujo descendente (W/m<sup>2</sup> °K): 0.54 (P = 58 m, A = 143 m<sup>2</sup>)  
 Kg/m<sup>2</sup> : 1123.34  
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

**1.2.2.4.- PUERTAS.**

- Denominación: Metálica Opaca.

Ancho puerta (m): 0.9  
 Alto puerta (m): 2.1  
 Nº de hojas: 1  
 Disposición: Vertical  
 U panel (W/m<sup>2</sup> °K): 5.7  
 U marco (W/m<sup>2</sup> °K): 5.7  
 Fracción marco (%): 100  
 Color marco: Blanco  
 Tono marco: Medio  
 U puerta (W/m<sup>2</sup> °K): 5.7  
 f(m<sup>3</sup>/h-m): 1.5  
 Factor atenuación radiación solar: 0.07  
 Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica Opaca.

Ancho puerta (m): 0.95  
 Alto puerta (m): 2.1

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Nº de hojas: 1  
Disposición: Vertical  
U panel (W/m<sup>2</sup> °K): 5.7  
U marco (W/m<sup>2</sup> °K): 5.7  
Fracción marco (%): 100  
Color marco: Blanco  
Tono marco: Medio  
U puerta (W/m<sup>2</sup> °K): 5.7  
f(m<sup>3</sup>/h-m): 1.5  
Factor atenuación radiación solar: 0.07  
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: PVC Acceso desde Exterior.

Ancho puerta (m): 1.85  
Alto puerta (m): 2.1  
Nº de hojas: 2  
Disposición: Vertical  
U acristalamiento (W/m<sup>2</sup> °K): 1.8  
U panel (W/m<sup>2</sup> °K): 2.2  
U marco (W/m<sup>2</sup> °K): 2.2  
Fracción marco (%): 58.41  
Color marco: Blanco  
Tono marco: Claro  
U puerta (W/m<sup>2</sup> °K): 2.15  
f(m<sup>3</sup>/h-m): 1.5  
Factor atenuación radiación solar: 0.24  
Factor solar vidrio: 0.55  
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: PVC Distribuidor/Oficina.

Ancho puerta (m): 0.95  
Alto puerta (m): 2.1  
Nº de hojas: 1  
Disposición: Vertical  
U acristalamiento (W/m<sup>2</sup> °K): 1.8  
U panel (W/m<sup>2</sup> °K): 2.2  
U marco (W/m<sup>2</sup> °K): 2.2  
Fracción marco (%): 62.05  
Color marco: Blanco  
Tono marco: Claro  
U puerta (W/m<sup>2</sup> °K): 2.16  
f(m<sup>3</sup>/h-m): 1.5  
Factor atenuación radiación solar: 0.22  
Factor solar vidrio: 0.55  
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 0.95  
Alto puerta (m): 2.1  
Nº de hojas: 1  
Disposición: Vertical  
U panel (W/m<sup>2</sup> °K): 2  
U marco (W/m<sup>2</sup> °K): 2  
Fracción marco (%): 100  
Color marco: Marrón  
Tono marco: Medio  
U puerta (W/m<sup>2</sup> °K): 2  
f(m<sup>3</sup>/h-m): 1.5  
Factor atenuación radiación solar: 0.06  
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 0.85  
Alto puerta (m): 2.1  
Nº de hojas: 1  
Disposición: Vertical  
U panel (W/m<sup>2</sup> °K): 2  
U marco (W/m<sup>2</sup> °K): 2  
Fracción marco (%): 100  
Color marco: Marrón  
Tono marco: Medio



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

U puerta ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 2  
f( $m^3/h \cdot m$ ): 1.5  
Factor atenuación radiación solar: 0.06  
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica Opaca.

Ancho puerta (m): 0.75  
Alto puerta (m): 2.1  
Nº de hojas: 1  
Disposición: Vertical  
U panel ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 5.7  
U marco ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 5.7  
Fracción marco (%): 100  
Color marco: Blanco  
Tono marco: Medio  
U puerta ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 5.7  
f( $m^3/h \cdot m$ ): 1.5  
Factor atenuación radiación solar: 0.07  
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

### 2.2.7. VENTANAS.

- Denominación: Ventana Oficinas - Nave

Ancho ventana (m): 2.08  
Alto ventana (m): 1.2  
Nº de hojas: 2  
Disposición: Vertical  
U acristalamiento ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 1.8  
U marco ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 1.1  
Fracción marco (%): 32.47  
Color marco: Verde  
Tono marco: Medio  
U ventana ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 1.75  
f( $m^3/h \cdot m$ ): 1.5  
Factor atenuación radiación solar: 0.38  
Factor solar vidrio: 0.55  
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Ventana Fachada Exterior.

Ancho ventana (m): 1.6  
Alto ventana (m): 1.2  
Nº de hojas: 2  
Disposición: Vertical  
U acristalamiento ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 1.8  
U marco ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 1.1  
Fracción marco (%): 36.71  
Color marco: Verde  
Tono marco: Medio  
U ventana ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ ): 1.74  
f( $m^3/h \cdot m$ ): 1.5  
Factor atenuación radiación solar: 0.36  
Factor solar vidrio: 0.55  
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

**1.2.3.- FICHAS JUSTIFICATIVAS.****FICHA 1 Parámetros característicos de la envolvente térmica**

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	<b>D2</b>
-----------------------	-----------

<b>MUROS (Um) y SUELOS (Us)</b>				
Tipos	Orientación	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A·U (W/°K)
Pared ext. - Oficina de Reparto - Planta Baja	N	8.47	0.26	1.72
Pared ext. - Vestibulo - Planta Baja	N	1.9	0.26	0.49
Pared ext. - Oficina de Reparto - Planta Baja	O	16.52	0.26	0.55
Pared ext. - Aseo individual - Planta Baja	O	9.38	0.26	2.44
Pared ext. - Vestuario 1 - Planta Baja	O	9.18	0.26	2.39
Pared ext. - Aseo 1 - Planta Baja	O	16.01	0.26	4.16

<b>CUBIERTAS (Uc)</b>				
Tipos	Orientación	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A·U (W/°K)

<b>TERRENO (Ut) , MEDIANERIAS (Umd) y ENH</b>				
Tipos	Orientación	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A·U (W/°K)
Pared med. - Oficina de Reparto - Planta Baja		11.12	0.42	3.81
Pared int. ENH - Oficina de Reparto - Planta Baja		6.02	0.23	1.4
Suelo terr. - Oficina de Reparto - Planta Baja		32.66	0.54	17.63
Pared int. ENH - Vestibulo - Planta Baja		3.82	0.23	0.89
Suelo terr. - Vestibulo - Planta Baja		6.64	0.54	2.07
Pared med. - Despacho de Gerencia - Planta Baja		13.3	0.42	5.58
Suelo terr. - Despacho de Gerencia - Planta Baja		17.64	0.54	9.53
Pared int. ENH - Aseo individual - Planta Baja		5.78	0.23	1.04
Suelo terr. - Aseo individual - Planta Baja		9.29	0.54	2.75
Pared med. - Vestibulo - Planta Baja		2.31	0.42	0.97
Suelo terr. - Vestuario 1 - Planta Baja		10.74	0.54	5.8
Pared med. - Vestuario 2 - Planta Baja		9.19	0.42	3.86
Suelo terr. - Vestuario 2 - Planta Baja		10.81	0.54	5.84
Pared med. - Aseo 1 - Planta Baja		1.51	0.42	0.63
Suelo terr. - Aseo 1 - Planta Baja		13.79	0.54	7.45
Pared med. - Aseo 2 - Planta Baja		18.03	0.42	6.73
Pared int. ENH - Aseo 2 - Planta Baja		5.23	0.16	0.18
Suelo terr. - Aseo 2 - Planta Baja		14.65	0.54	7.91
Pared med. - Sala de estar - Planta Baja		5.6	0.42	2.35
Pared int. ENH - Sala de estar - Planta Baja		5.88	0.16	0.65
Suelo terr. - Sala de estar - Planta Baja		6.69	0.54	3.61

<b>HUECOS (Uh)</b>				
Tipos	Orientación	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A·U (W/°K)
Ventana - Oficina de Reparto - Planta Baja	N	1.92	1.74	3.35

<b>PUERTAS Sse &lt;= 50%</b>				
Tipos	Orientación	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A·U (W/°K)
Puerta - Vestibulo - Planta Baja	N	3.88	2.15	8.34



**FICHA 2 Conformidad demanda energética. Valores límite Ulim (W/m<sup>2</sup>K)**

**ZONA CLIMÁTICA D2**

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\text{lim}}^{(2)}$
Muros (Um) y Suelos (Us)	0.26	≤	0.41
Cubiertas (Uc)		≤	0.35
Cerramientos contacto terreno (Ut) y ENH, Medianerías (Umd)	0.54	≤	0.65
Huecos (Uh)	1.74	≤	1.8
Puertas (Superficie semitransparente ≤ 50%)	2.15	≤	5.7

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		≤	0.85
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		≤	0.85
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		≤	1.2
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		≤	1.2

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.**

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales											
	fRsi >= fRsmin	Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
Cerramiento Fachadas Ext. Ofic.	fRsi	0.94	Psat,n	2210	2209	1456	1441	779	770					
	fRsmin	0.61	Pn	1281	692	692	692	692	692					

**1.2.4.- CONDICIONES EXTERIORES.**

Localidad Base: Zamora

Localidad Real: Benavente

Altitud s.n.m. (m): 744

Longitud : 5° 44' Oeste

Latitud : 41° 31' Norte

Zona climática : D2

Situación edificio: Edificios separados, o casas de ciudad que sobresalen sensiblemente de sus vecinos

Tipo edificio: Edificios de una sola planta sin edificios adosados

**2.4.1. INVIERNO.**

Nivel percentil (%): 99

Tª seca (°C): -3,2

Tª seca corregida (°C): -3,93

Grados día anuales base 15°C: 1.535

Intensidad viento dominante (m/s): 2,5

Dirección viento dominante: Oeste

**2.4.2. VERANO.**

- SISTEMA: ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia

Mes proyecto: Julio

Hora solar proyecto: 15

Nivel percentil (%): 1

Oscilación media diaria OMD (°C): 18,5

Oscilación media anual OMA (°C): 39,2

Tª seca (°C): 33

Tª seca corregida (°C): 33

Tª húmeda (°C): 20,1

Tª húmeda corregida (°C): 20,1

Humedad relativa (%): 29,86

Humedad absoluta (gw/kg): 9,37

- SISTEMA: ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2

Mes proyecto: Julio

Hora solar proyecto: 15

Nivel percentil (%): 1

Oscilación media diaria OMD (°C): 18,5

Oscilación media anual OMA (°C): 39,2

Tª seca (°C): 33

Tª seca corregida (°C): 33

Tª húmeda (°C): 20,1

Tª húmeda corregida (°C): 20,1

Humedad relativa (%): 29,86

Humedad absoluta (gw/kg): 9,37

**1.2.5.- CONDICIONES INTERIORES.****1.2.5.1.- Temperatura de rocío en la superficie interior y en las caras interiores del cerramiento.****1.2.5.2.- Invierno**

Tª locales no calefactados (°C): 12

Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**1.2.5.3.- Verano**

Tª locales no refrigerados (°C)

- Zona: ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia (Julio, 15 horas) = 30

- Zona: ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 (Julio, 15 horas) = 30

Horas diarias funcionamiento instalación: 12

**1.3.- CARGA TÉRMICA INVIERNO.****1.3.1.- SISTEMA ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia.**DENOMINACIÓN LOCAL: **Oficina de Reparto**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.42	9.08	9	34
Ventana Plástico		1.75	2.5	9	39
Pared med.		0.42	2.05	9	8
Pared int.		0.42	5.7	9	22
Pared int.		0.42	2.2	9	8
Puerta Plástico		2.16	2	9	39
Pared ext.	N	0.26	6.61	24.93	43
Ventana Plástico	N	1.74	1.92	24.93	83
Pared ext.	N	0.26	1.87	24.93	12
Pared ext.	O	0.26	2.13	24.93	14
Pared ext.	O	0.26	14.39	24.93	93
Pared int. ENH		0.23	6.02	9	13
Pared int.		0.44	1.56	9	6
Puerta madera		2	2	9	36
Suelo terreno	Horizontal	0.54	32.66	24.93	440
Techo int.	Horizontal	0.44	32.66	9	129
TOTAL (W)					1019

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	24.93	1481

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1019	0.05	0.1	0.05	0.2	204

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho de Gerencia**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.42	13.3	9	50
Ventana Plástico		1.75	2.5	9	39
Pared int.		0.44	9.28	9	37
Pared int.		0.44	5.98	9	24
Suelo terreno	Horizontal	0.54	17.64	24.93	237
Techo int.	Horizontal	0.44	17.64	9	70
TOTAL (W)					457

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	24.93	740

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
457		0.1		0.1	46

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Oficina de Reparto	1019	0	0	204	10	1345	1481	2826
Despacho de Gerencia	457	0	0	46	10	553	740	1293
Suma	1476	0	0	250		1899	2221	
Total Sistema (W):								4120

1.3.2.- SISTEMA ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2.DENOMINACIÓN LOCAL: **Vestuario 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.26	5.46	9	13
Pared int.		0.26	3.64	9	9
Pared ext.	O	0.26	9.18	24.93	60
Pared int.		3.23	9.38	9	273
Suelo terreno	Horizontal	0.54	10.74	24.93	145
Techo int.	Horizontal	0.42	10.74	9	41
TOTAL (W)					541

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	24.93	740

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
541		0.1		0.1	54

DENOMINACIÓN LOCAL: **Vestuario 2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.42	9.19	9	35
Pared int.		3.23	9.41	9	273
Suelo terreno	Horizontal	0.54	10.81	24.93	145
Techo int.	Horizontal	0.42	10.81	9	41
TOTAL (W)					494

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
						90 *			

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.



## Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	24.93	740

## Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
494		0.1		0.1	49

## RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Vestuario 1	541	0	0	54	10	654	740	1394
Vestuario 2	494	0	0	49	10	597	740	1337
Suma	1035	0	0	103		1252	1480	
Total Sistema (W):								2732

## 1.3.3.- RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia	4120
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2	2732
Carga Total Edificio (W)	6851

## 1.4.- CARGA TÉRMICA VERANO

## 1.4.1.- SISTEMA ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia. (Julio, 15 horas)

## DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho de Gerencia

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

## Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		0.42	13.3	6	34
Ventana Plástico		1.75	2.5	6	26
Pared int.		0.44	9.28	6	24
Pared int.		0.44	5.98	6	16
Suelo terreno	Horizontal	0.54	17.64	9	86
Techo int.	Horizontal	0.41	17.64	6	43
Total (W)					229

## Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
106	142	88	336

## Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

## Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	9	267

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Aportaciones Internas de calor latente "Q<sub>lai</sub>"

Personas Q <sub>lp</sub> (W)	Varios Q <sub>lad</sub> (W)	Q <sub>lai</sub> (W)
120	0	120

Calor latente por aire de Ventilación "Q<sub>lv</sub>"

Caudal V <sub>v</sub> (m <sup>3</sup> /h)	da·C <sub>pa</sub> /3600	We·Wi (g/Kg)	Q <sub>lv</sub> (W)
90	0.84	0.1	8

DENOMINACIÓN LOCAL: **Oficina de Reparto**Ocupación: 10 m<sup>2</sup>/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m<sup>2</sup>.Aparatos diversos (sensible): 5 W/m<sup>2</sup>.

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Q<sub>sr</sub>"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m <sup>2</sup> )	Sup.(m <sup>2</sup> )	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Q <sub>sri</sub> (W)
Ventana Plástico	N (Sombra)	52.86	1.92	1.292	0.36	0.92	43
Total (W)							43

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q<sub>str</sub>"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> ·K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Dif. equiv. T <sup>a</sup> (°K)	Q <sub>stri</sub> (W)
Pared ext.	N	0.26	6.61	1.64	3
Pared ext.	N	0.26	1.87	1.64	1
Pared ext.	O	0.26	2.13	6.44	4
Pared ext.	O	0.26	14.39	6.44	24
Total (W)					32

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Q<sub>stm</sub>"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> ·K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Te - Ti (°K)	Q <sub>stmi</sub> (W)
Pared med.		0.42	9.08	6	23
Ventana Plástico		1.75	2.5	6	26
Pared med.		0.42	2.05	6	5
Pared int.		0.42	5.7	6	14
Pared int.		0.42	2.2	6	6
Puerta Plástico		2.16	2	6	26
Ventana Plástico	N	1.74	1.92	9	30
Pared int. ENH		0.44	6.02	6	16
Pared int.		0.44	1.56	6	4
Puerta madera		2	2	6	24
Suelo terreno	Horizontal	0.54	32.66	9	159
Techo int.	Horizontal	0.41	32.66	6	80
Total (W)					413

Aportaciones Internas de calor sensible "Q<sub>sai</sub>"

Iluminación Q <sub>sil</sub> (W)	Personas Q <sub>sp</sub> (W)	Varios Q <sub>sad</sub> (W)	Q <sub>sai</sub> (W)
196	284	163	643

Aire de Ventilación "V<sub>v</sub>"

Sup. (m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup>	V <sub>vs</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Personas	m <sup>3</sup> /h·p	V <sub>vp</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Local (m <sup>3</sup> /h)	Plazas	m <sup>3</sup> /h·pz	V <sub>vpz</sub> (m <sup>3</sup> /h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Q<sub>sv</sub>"

Caudal V <sub>v</sub> (m <sup>3</sup> /h)	da·C <sub>pa</sub> /3600	Te - Ti (°K)	Q <sub>sv</sub> (W)
180	0.33	9	535

Aportaciones Internas de calor latente "Q<sub>lai</sub>"

Personas Q <sub>lp</sub> (W)	Varios Q <sub>lad</sub> (W)	Q <sub>lai</sub> (W)
240	0	240

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).

C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	0.1	16

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Despacho de Gerencia			229		336	10	622	267	888	
Oficina de Reparto	43	32	413		643	10	1244	535	1779	
SUMA	43	32	642		979		1866	802	2668	

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Despacho de Gerencia	0	120	10	132	8	140	
Oficina de Reparto	0	240	10	264	16	280	
SUMA		360		396	24	420	

Carga Total Sistema (W)	3088	Carga Sensible Total Sistema (W)	2668
-------------------------	------	----------------------------------	------

**1.4.2.- SISTEMA ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2.** (Julio, 15 horas)DENOMINACIÓN LOCAL: **Vestuario 1**

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	O	0.26	9.18	6.44	15
Total (W)					15

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		0.26	5.46	6	9
Pared int.		0.26	3.64	6	6
Pared int.		3.23	9.38	6	182
Suelo terreno	Horizontal	0.54	10.74	9	52
Techo int.	Horizontal	0.4	10.74	6	26
Total (W)					275

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
43	444	54	541

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
						90 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	9	267

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
432	0	432



**Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"**

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.1	8

**DENOMINACIÓN LOCAL: Vestuario 2**

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

**Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"**

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		0.42	9.19	6	23
Pared int.		3.23	9.41	6	182
Suelo terreno	Horizontal	0.54	10.81	9	53
Techo int.	Horizontal	0.4	10.81	6	26
Total (W)					284

**Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"**

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
43	444	54	541

**Aire de Ventilación "Vv"**

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
						90 *			

**Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"**

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	9	267

**Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"**

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
432	0	432

**Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"**

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.1	8

**RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2**

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Vestuario 1		15	275		541	10	914	267	1181	
Vestuario 2			284		541	10	908	267	1174	
SUMA		15	559		1082		1822	534	2356	

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Vestuario 1	0	432	10	475	8	483	
Vestuario 2	0	432	10	475	8	483	
SUMA		864		950	16	966	

Carga Total Sistema (W)	3322	Carga Sensible Total Sistema (W)	2356
-------------------------	------	----------------------------------	------

**1.4.3.- RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.**

SISTEMA	SENSIBLE		LATENTE		Qt
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	Qst + Qlt (W)
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia	2668		420		3088
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2	2356		966		3322
SUMA	5023		1386		6410

<b>Carga Total Edificio (W)</b>	<b>6410</b>	<b>Carga Sensible Total Edificio (W)</b>	<b>5023</b>
---------------------------------	-------------	--	-------------

**1.4.4.- RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).**

SISTEMA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Junio						0.132	0.558	0.985
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Julio						0.183	0.614	1.044
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Agosto						0.173	0.604	1.033
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Septiembre						-0.162	0.265	0.692
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Junio						0.82	1.214	1.605
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Julio						0.879	1.27	1.662
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Agosto						0.879	1.27	1.662
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Septiembre						0.623	1.013	1.406

SISTEMA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Junio	1.331	1.679	2.02	2.363	2.657	2.952	3.034	2.994
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Julio	1.387	1.732	2.076	2.419	2.714	3.008	3.088*	3.049
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Agosto	1.375	1.72	2.064	2.407	2.702	2.994	3.074	3.036
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Septiembre	1.029	1.372	1.705	2.048	2.337	2.628	2.702	2.665
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Junio	1.885	2.167	2.445	2.728	2.962	3.201	3.265	3.22
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Julio	1.944	2.225	2.504	2.784	3.02	3.255	3.322*	3.275
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Agosto	1.944	2.225	2.504	2.784	3.02	3.255	3.322	3.275
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Septiembre	1.683	1.96	2.235	2.511	2.745	2.98	3.043	2.999

SISTEMA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Junio	2.807	2.562						
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Julio	2.861	2.623						
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Agosto	2.848	2.623						
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia / Septiembre	2.479	2.264						
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Junio	3.059	2.898						
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Julio	3.115	2.955						
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Agosto	3.114	2.955						
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2 / Septiembre	2.841	2.679						



**1.5.- EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.**

**SISTEMA ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia.**

Tipo Unidad Terminal: Multi Split

VERANO

Unidad Exterior: P<sub>TFG</sub> (kW): 3,088

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Oficina de Reparto	2059	1779
Despacho de Gerencia	1028	888

INVIERNO.

Unidad Exterior: P<sub>TC</sub> (kW): 4,12.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Oficina de Reparto	2826
Despacho de Gerencia	1293

**SISTEMA ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2.**

Tipo Unidad Terminal: Multi Split

VERANO

Unidad Exterior: P<sub>TFG</sub> (kW): 3,322

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Vestuario 1	1664	1181
Vestuario 2	1658	1174

INVIERNO.

Unidad Exterior: P<sub>TC</sub> (kW): 2,732.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Vestuario 1	1394
Vestuario 2	1337

**CÁLCULOS EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.**

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Tipo UT	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia	Multi Split	Exterior		3,088	2,668	4,12	270
		Interior	Oficina de Reparto	2,059	1,779	2,826	180
		Interior	Despacho de Gerencia	1,028	0,888	1,293	90
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2	Multi Split	Exterior		3,322	2,356	2,732	180
		Interior	Vestuario 1	1,664	1,181	1,395	90
		Interior	Vestuario 2	1,658	1,175	1,337	90



**EQUIPOS ADOPTADOS FABRICANTES DE FRÍO Y CALOR.**

Fluido: Refrigerante											
Sistema	Local	Unidad	Fabricante	Tipo	Serie	Modelo	Pot.Frig. Tot.(W)	Pot.Cal. (W)	EER	COP	Q <sub>total</sub> (m <sup>3</sup> /h)
ZM1 - Oficina de Reparto / Despacho de Gerencia		Ext.(MSP)	TOSHIBA			RAS-3M18S3AV-E	5200	6800	4.44	4.3	
	Oficina de Reparto	Interior		Cassette 4V	CASSETTE 60 x 60	RAS-M10SMUV-E	2500	3200			558
	Despacho de Gerencia	Interior		Cassette 4V	CASSETTE 60 x 60	RAS-M10SMUV-E	2500	3200			558
ZM2 - Vestuario 1 / Vestuario 2		Ext.(MSP)	TOSHIBA			RAS-3M18S3AV-E	5200	6800	4.44	4.3	
	Vestuario 1	Interior		Cassette 4V	CASSETTE 60 x 60	RAS-M10SMUV-E	2500	3200			558
	Vestuario 2	Interior		Cassette 4V	CASSETTE 60 x 60	RAS-M10SMUV-E	2500	3200			558

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



INGENIERÍA DE PROYECTOS

Eduardo  
Gañán  
de Castro

Actividad - Industria - Edificación

607 952 940  
E-mail: edugdc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

IngenierosZA<sup>td</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A

## 4. CUMPLIMIENTO LEY AMBIENTAL CyL



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**4. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, DE 12 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN.**

**4.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO.**

Tal y como se indica tanto en la portada, como en la memoria y diferentes documentos que componen este proyecto, no es objeto de éste la justificación y/o estudio de la actividad a desarrollar, así como de las incidencias que ésta pudiera tener en el entorno próximo, en cuanto a emisiones, residuos generados, clasificación de la actividad conforme al Decreto Legislativo 1/2015, etc.

Se trata por consiguiente de un proyecto de ejecución de nave industrial, es decir el (edificio contenedor) donde se prevé la que seguramente pueda ser la actividad que haya que justificar posteriormente, para así ajustar la construcción de la misma a la previsión y realizar o dejar previstas todas las instalaciones para que la justificación, acondicionamiento o equipamiento de maquinaria en la nave, y comunicación de la actividad sea lo más sencilla posible.

Este apartado o cumplimiento se deberá desarrollar en el proyecto o memoria que justifique aquellas normativas específicas que le sean de aplicación a la actividad, y que no se hayan desarrollado en el proyecto de ejecución.

**4.1.- CONCLUSIÓN.**

Con lo expuesto anteriormente, el técnico firmante considera suficientemente desarrollado la NO necesidad de justificar en este proyecto cumplimiento del Decreto Legislativo 1/2015, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, y por consiguiente, somete este documento junto el conjunto de documentos que compone este proyecto al organismo competente correspondiente para que dictamine sobre su aprobación si procede.

Benavente, Julio de 2021

Eduardo Gañán de Castro  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Colegiado en Zamora nº 606

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA	
Nº.Colegiado: <b>606</b> EDUARDO GAÑÁN DE CASTRO	
FECHA: <b>03/08/2021</b>	NºVISADO: <b>ZA210472VD</b>
<b>VISADO</b>	



INGENIERÍA DE PROYECTOS

Eduardo  
Gañán  
de Castro

Actividad - Industria - Edificación

607 952 940  
E-mail: edugdc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

IngenierosZA<sup>td</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A

## 5. CUMPLIMIENTO LEY DEL RUIDO DE CyL



**5. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 5/2009, DE 4 DE JUNIO, DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN.**

**5.1. OBJETO.**

Se redacta el presente documento, con objeto de justificar y dar cumplimiento a la **LEY 5/2009 de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León. (BOCYL de 9 de Junio de 2009), en lo referido al cumplimiento de edificación industrial. Es decir a la construcción ya que la actividad será objeto de justificación en Proyecto/Memoria específica, conforme a la maquinaria, equipos, y acondicionamiento que pueda implantarse en la edificación.**

**5.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

De acuerdo con lo establecido en el apartado 1 del artículo 2 Ámbito de Aplicación, de la ley del ruido 5/2009, estarán sujetos a las prescripciones de ésta todos los emisores acústicos, ya sean de titularidad pública o privada, así como las edificaciones de cualquier tipo, en lo referente a las condiciones acústicas que deben cumplir.

Es conforme a lo indicado en la última parte del párrafo anterior, que aún sin justificar la actividad, maquinaria y/o emisores, se aplicará esta ley a la edificación y más concretamente a las condiciones acústicas de los niveles de aislamiento acústico de los cerramientos de la misma con el exterior o entre zonas con diferentes usos y/o colindantes.

**5.3. ÁREA ACÚSTICA DONDE SE UBICARÁ LA ACTIVIDAD.**

Las áreas acústicas se clasifican según la Ley 5/2009 de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León en exteriores e interiores.

Las áreas acústicas exteriores, se clasifican, a su vez, en atención al uso predominante del suelo.

Teniendo en cuenta lo establecido en la Memoria de este proyecto donde se indica que la ubicación de la edificación o nave industrial es suelo con la clasificación de Centro de Transportes grado 2, (Zona 7.2), cuyo uso predominante es el Industrial en su clase A, que será el uso destinado para la construcción, según el Plan General de Ordenación Urbana de Benavente. Por lo que se determina que el área acústica, según el art. 8 del capítulo I del Título II de la Ley del ruido de Castilla y León, es Tipo 4.

El área acústica exterior Tipo 4, se define como "área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del uso del suelo Industrial".

**5.4. OBJETIVOS DE LA CALIDAD ACÚSTICA.**

Los objetivos de calidad acústica para ruido ambiental aplicables a áreas acústicas exteriores, será la justificación de los aislamientos acústicos de los cerramientos con respecto a áreas exteriores y a recintos colindantes. Incluso cerramientos que delimiten zonas que en la edificación industrial se puedan utilizar para el desarrollo de actividades ruidosas, con zona destinada a oficinas para trabajos administrativos compatibles con la misma actividad ruidosa que pueda desarrollarse.

**5.5. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS FACHADAS DE LA EDIFICACIÓN / NAVE INDUSTRIAL.**

El aislamiento acústico de los cerramientos en edificaciones aisladas o no destinadas al uso de vivienda conforme se establece en el apartado 6 del Anexo III de la Ley 5/2009, de 9 de junio, del Ruido de Castilla y León, será el necesario para garantizar el cumplimiento de los valores límite especificados en el Anexo I de la misma:

Área receptora exterior	L <sub>Aeq 5 s</sub> dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h - 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Área receptora interior	L <sub>Aeq 5 s</sub> dB(A)*	
	Día 8 h – 22 h	Noche 22 h – 8 h
Uso sanitario y bienestar social	30	25
Uso de viviendas:		
– Recintos protegidos	32	25
– Cocinas, baños y pasillos	40	30
Uso de hospedaje:		
– Dormitorios	35	30
Uso administrativo y oficinas:		
– Despachos profesionales	35	35
Uso docente:		
– Aulas, salas de lectura y conferencias	30	30
Uso comercial	55	55

Área receptora interior	L <sub>Aeq 5 s</sub> dB(A)*	
	Día 8 h – 22 h	Noche 22 h – 8 h
Uso sanitario y bienestar social	30	25
Uso de viviendas:		
– Recintos protegidos	32	25
– Cocinas, baños y pasillos	40	30
Uso de hospedaje:		
– Dormitorios	35	30
Uso administrativo y oficinas:		
– Despachos profesionales	35	35
Uso docente:		
– Aulas, salas de lectura y conferencias	30	30
Uso comercial	55	55

En el apartado 3 del Anexo III, se indica que si los recintos interiores colindantes no son viviendas se deberá garantizar un aislamiento acústico mínimo de 55 dBA respecto a los mismos.

El aislamiento del cerramiento que separa la zona administrativa de la industrial, entro de la misma edificación y titularidad del establecimiento o edificio, cumplirá también el valor mínimo de 55 dBA. De esta manera se contribuye a que en esta zona se pueda desarrollar las labores administrativas, continuadas en el tiempo, de una manera más confortable.

### 5.5.1. NIVELES DE AISLAMIENTO CERRAMIENTOS DE EDIFICACIÓN / NAVE INDUSTRIAL.

#### Particiones Interior en Oficinas y Vestuarios.

Las particiones interiores se han proyectado con tabique sencillo ormado por un perfil simple de acero galvanizado autoportante formado por perfiles "Montantes" de acero galvanizado M-75, aislamiento de placa de lana de roca con papel kraft de 60 mm de espesor, y con placa de yeso laminado PVL de espesor mínimo 13 mm a ambos lados de éste, proporcionando un aislamiento acústico **42.9 dBA**.

#### Fachada NORTE (C/VILA REAL).

En la fachada principal podemos diferenciar tres zonas o partes con diferentes componentes y por consiguiente diferentes aislamientos:

<b>Tipo</b>	I		
<b>Situación</b>	Fachada Norte		
<b>Descripción</b>	Formada por Panel Prefabricado de Hormigón de espesor 20 cm ; m = 500 Kg/2		
<b>Superficie</b>	316,34 m <sup>2</sup>		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel Prefabricado	-	-
<b>Espesor</b>	20 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>60,01 dBA</b>		

<b>Tipo</b>	II		
<b>Situación</b>	Fachada Norte (Puertas de Muelles Carga/Descarga)		
<b>Descripción</b>	Formada por panel sandwich de e=40 mm y densidad 40-42 kg/m <sup>3</sup>		
<b>Superficie</b>	S = 21 x 3,00 x 3,50 = 220,5 m <sup>2</sup> .		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel	-	-
<b>Espesor</b>	4 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>28,00 dBA</b>		

<b>Tipo</b>	III		
<b>Situación</b>	Fachada Norte		
<b>Descripción</b>	Panel Sandwich Núcleo Rígido PIR e= 100 mm		
<b>Superficie</b>	S=171,66 m <sup>2</sup>		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel Sandwich	-	-
<b>Espesor</b>	20 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>35,00 dBA</b>		



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

Teniendo en cuenta la composición de la **fachada Norte se considera un aislamiento acústico global, fachada retranqueada 16,34 m respecto de C/ Vila Real, de:**

$$R_{m,A} = -10 \log [(S_1/S)10^{-(R_{1,A})/10} + (S_2/S)10^{-(R_{2,A})/10} + \dots + (S_n/S)10^{-(R_{n,A})/10}] \text{ Fachadas con mas de 2 elementos constructivos}$$

Siendo:

$R_{m,A}$ : Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del elemento constructivo mixto en dBA.  
 $R_{1,A}, R_{2,A}, \dots, R_{n,A}$ : Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del cada elemento constructivo en dBA.  
 S: Área total del elemento constructivo mixto en m<sup>2</sup>.  
 $S_1, S_2, \dots, S_n$ : Área de cada elemento de aislamiento diferente, en m<sup>2</sup>.

$$R_{m,A} \text{ FACHADA} = -10 \log [(316,34/708,50)10^{-(60,01)/10} + (220,50/708,50)10^{-(28,00)/10} + (171,66/708,50)10^{-(35,00)/10}] = 32,00 \text{ dBA}$$

### Fachada SUR (C/ BOLIVIA).

En la fachada principal podemos diferenciar tres zonas o partes con diferentes componentes y por consiguiente diferentes aislamientos:

<b>Tipo</b>	I		
<b>Situación</b>	Fachada Sur		
<b>Descripción</b>	Formada por Panel Prefabricado de Hormigón de espesor 20 cm ; m = 500 Kg/2		
<b>Superficie</b>	257,77 m <sup>2</sup>		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel Prefabricado	-	-
<b>Espesor</b>	20 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>60,01 dBA</b>		

<b>Tipo</b>	II		
<b>Situación</b>	Fachada Sur (Puertas de Muelles Carga/Descarga)		
<b>Descripción</b>	Formada por panel sandwich de e=40 mm y densidad 40-42 kg/m3		
<b>Superficie</b>	S = 21 x 3,00 x 3,50 = 228 m <sup>2</sup> .		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel	-	-
<b>Espesor</b>	4 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>28,00 dBA</b>		

<b>Tipo</b>	III		
<b>Situación</b>	Fachada Sur		
<b>Descripción</b>	Panel Sandwich Núcleo Rígido PIR e= 100 mm		
<b>Superficie</b>	S=222,73 m <sup>2</sup>		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel Sandwich	-	-
<b>Espesor</b>	20 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>35,00 dBA</b>		

Teniendo en cuenta la composición de la **fachada Sur se considera un aislamiento acústico global, fachada retranqueada 16,34 m respecto de C/ Bolivia, de:**

$$R_{m,A} = -10 \log [(S_1/S)10^{-(R_{1,A})/10} + (S_2/S)10^{-(R_{2,A})/10} + \dots + (S_n/S)10^{-(R_{n,A})/10}] \rightarrow \text{Fachadas con mas de 2 elementos constructivos.}$$

Siendo:

$R_{m,A}$ : Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del elemento constructivo mixto en dBA.  
 $R_{1,A}, R_{2,A}, \dots, R_{n,A}$ : Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del cada elemento constructivo en dBA.  
 S: Área total del elemento constructivo mixto en m<sup>2</sup>.  
 $S_1, S_2, \dots, S_n$ : Área de cada elemento de aislamiento diferente, en m<sup>2</sup>.

$$R_{m,A} \text{ FACHADA} = -10 \log [(257,77/708,50)10^{-(60,01)/10} + (228/708,50)10^{-(28,00)/10} + (222,73/708,50)10^{-(35,00)/10}] = 32,00 \text{ dBA}$$



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**Fachada (ESTE).**

En la fachada principal podemos diferenciar tres zonas o partes con diferentes componentes y por consiguiente aislamientos:

<b>Tipo</b>	I		
<b>Situación</b>	Fachada Lateral - Este		
<b>Descripción</b>	Formada por Panel Prefabricado de Hormigón de espesor 20 cm ; m = 500 Kg/2		
<b>Superficie</b>	463,62 m <sup>2</sup>		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel Prefabricado	-	-
<b>Espesor</b>	20 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>60,01 dBA</b>		

Teniendo en cuenta la composición por un único elemento constructivo tenemos en este cerramiento medianero colindante, con parcela con posibilidad de adosarse a nuestro cerramiento, un aislamiento:

**R<sub>m,A</sub> FACHADA= 60,01 dBA**

**Fachada (OESTE).**

<b>Tipo</b>	I		
<b>Situación</b>	Fachada Lateral - Oeste		
<b>Descripción</b>	Formada por Panel Prefabricado de Hormigón de espesor 20 cm ; m = 500 Kg/2		
<b>Superficie</b>	380,22 m <sup>2</sup>		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel Prefabricado	-	-
<b>Espesor</b>	20 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>60,01 dBA</b>		

<b>Tipo</b>	IV		
<b>Situación</b>	Fachada Este colindante con oficina y vestuarios (Desde cota +1,10 a cota +5,10)		
<b>Descripción</b>	Formada por Panel Prefabricado de Hormigón de espesor 20 cm ; m = 500 Kg/2 + PLY 60/48 (MW)		
<b>Superficie</b>	83,40 m <sup>2</sup>		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel Prefabricado	Lana Mineral MW	PLY
<b>Espesor</b>	20 cm	5 cm	1.5 cm
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>77 dBA</b>		

Teniendo en cuenta que la composición de la **fachada Oeste es en este caso** con dos tipos de cerramientos distintos, y no tres, aplicando la correspondiente fórmula tenemos que:

▪  $R_{m,A} = R_{2,A} - 10 \log \left[ \left( \frac{1-S_2}{S} \right) 10^{-(R_{1,A} - R_{2,A})/10} + \left( \frac{S_2}{S} \right) \right] \rightarrow$  Fachadas con 2 elementos constructivos.

Siendo:

- R<sub>m,A</sub>: Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del elemento constructivo mixto en dBA.
- R<sub>1,A</sub>: Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del cada elemento constructivo de mayor superficie en dBA.
- R<sub>2,A</sub>: Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del cada elemento constructivo de menor superficie en dBA.
- S<sub>2</sub>: Área del elemento de menor aislamiento en m<sup>2</sup>.
- S: Área total del elemento constructivo mixto en m<sup>2</sup>.

**R<sub>m,A</sub> FACHADA= 66,01 - 10 log [(1 - 380,22/463,62)10<sup>-(77-60)/10</sup> + (380,22/463,62)] = 67,51 dBA**



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**CERRAMIENTO INTERIOR OFICINA – VESTUARIOS / NAVE Lateral.**

En la fachada principal podemos diferenciar tres zonas o partes con diferentes componentes y por consiguiente diferentes aislamientos:

<b>Tipo</b>	V		
<b>Situación</b>	Cerramiento Oficina-Vestuarios con Zona Nave (Plataforma)		
<b>Descripción</b>	Formada Bloque de Termoarcilla de 14 cm, enlucido con yeso por cara exterior + PLY 60/48 (MW)		
<b>Superficie</b>	Desde suelo zona nave hasta 4,00 m (S=99,45 m²)		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Bloque Termoarcilla	Lana Mineral MW	PLY
<b>Espesor</b>	14 cm	5 cm	1.5 cm
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>55,60 dBA</b>		

<b>Tipo</b>	VI		
<b>Situación</b>	Ventanas Oficinas con Zona Nave (Plataforma)		
<b>Descripción</b>	Carpintería PVC con RPT + Stadip 8 mm + 12 mm + stadip 6 mm		
<b>Superficie</b>	S=4,99 m²		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	PVC + Vidrio Stadip 8mm+12+stadip 6mm	-	-
<b>Espesor</b>	4 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>39,00 dBA</b>		

Teniendo en cuenta la composición **se considera un aislamiento acústico global estimado en cerramiento de zona de oficinas y vestuarios con zona nave uso industrial:**

▪  $R_{m,A} = R_{2,A} - 10 \log \left[ \frac{(1 - S_2/S) 10^{-(R_{1,A} - R_{2,A})/10} + (S_2/S)}{1} \right] \rightarrow$  Fachadas con 2 elementos constructivos.

Siendo:

$R_{m,A}$ : Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del elemento constructivo mixto en dBA.

$R_{1,A}$ : Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del cada elemento constructivo de mayor superficie en dBA.

$R_{2,A}$ : Índice global de reducción acústica (aislamiento), ponderado A, del cada elemento constructivo de menor superficie en dBA.

$S_2$ : Área del elemento de menor aislamiento en m².

S: Área total del elemento constructivo mixto en m².

$R_{m,A} \text{ FACHADA} = 57,60 - 10 \log \left[ \frac{(1 - 4,99/104,44) 10^{-(57,60-39)/10} + (4,99/104,44)}{1} \right] = 55,60 \text{ dBA}$

**Techos o cubierta**

La cubierta con una pendiente del 10 %, aproximadamente, es de panel tipo sandwich de perfil grecado de 40 mm de espesor, con núcleo rígido de PIR y dos chapas de acero estructural de 0,5 mm sujeto a las correas tubulares de hormigón

<b>Tipo</b>	VII		
<b>Situación</b>	Cubierta		
<b>Descripción</b>	Panel Sandwich Núcleo Rígido PIR e= 400 mm		
<b>Superficie</b>	S= 3.923 m²		
	<b>Hoja exterior</b>	<b>Cámara de aire</b>	<b>Hoja interior</b>
<b>Composición</b>	Panel Sandwich Núcleo PIR	-	-
<b>Espesor</b>	4 cm	-	-
<b>Aislamiento Acústico</b>	<b>23,00 dBA</b>		



**Disminución o atenuación del nivel del ruido por distancia al foco.**

Teniendo en cuenta las dimensiones interiores de la nave, así como la altura a cubierta, y el retranqueo de 1640 metros al límite de parcela respecto de las fachadas de la edificación en C/ Vila real y Bolivia, y considerando una disminución de atenuación del ruido por la distancia al foco emisor, aproximadamente 3 dBA por metro, podemos deducir que los niveles de ruido por distancia en función del foco emisor pueden reducirse de manera muy notable.

**5.6. CONCLUSIÓN.**

Con lo expuesto anteriormente, el técnico firmante considera suficientemente desarrollado el cumplimiento de la Ley 5/2009 de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León, y por consiguiente, somete este documento junto el conjunto de documentos que compone este proyecto al organismo competente correspondiente para que dictamine sobre su aprobación si procede.

Benavente, Julio de 2021

Eduardo Gañán de Castro  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Colegiado en Zamora nº 606

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD





INGENIERÍA DE PROYECTOS

**Eduardo  
Gañán  
de Castro**

Actividad - Industria - Edificación

☎ 607 952 940  
E-mail: edugdgc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

**IngenierosZA**<sup>CEO</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A

## 6. ACCESIBILIDAD



**6. ACCESIBILIDAD.**

**6.1.- OBJETO.**

Se redacta el presente documento, con objeto de justificar y dar cumplimiento a la Normativa de Accesibilidad, contenidas en la Ley 3/1998 de 24 de Junio, de "Accesibilidad y Supresión de Barreras" (BOE CyL nº 123 de 1 de Julio de 1998) y al Decreto 217/2001, de 30 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras (BOE CyL nº 172 de 4 de Septiembre de 2001).

**6.2.- LEGISLACIÓN APLICABLE.**

La instalación se realiza ateniéndose a los preceptos que le conciernen de las siguientes normas y reglamentos:

- Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras (B.O.C. y L. de 1 de julio de 1998).
- Decreto 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras, (BOCyL de 4 de septiembre del 2001).
- Plan General de Ordenación Urbana.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

**6.3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Será de aplicación el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras en los siguientes casos:

- Nueva construcción o ampliación de nueva planta. \_\_\_\_\_
  - Reforma total o parcial, ampliación o adaptación que suponga la creación de nuevos espacios, la redistribución de los mismos o su cambio de uso, que cumpla con las especificaciones de convertibilidad. (Ver nota). \_\_\_\_\_
- a) EDIFICIOS DE USO PÚBLICO \_\_\_\_\_

- Superficie construida contabilizando el espacio de uso público: 82,37 m<sup>2</sup>
- Capacidad (para uso Residencial): - plazas

En el Anexo II del Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras se definen los requerimientos funcionales y dimensionales mínimos para la actividad que se pretende.

El local objeto de estudio en el cual se pretende desarrollar la actividad anteriormente indicada se encuadra según el anexo citado como "Edificios Administrativos y Centros Laborales" y dentro de este apartado como "**Industrias almacenes y talleres (3) > 100 m<sup>2</sup> ( 3) Considerándose solo en aquellas zonas de acceso público)**". Por lo cual queda exento del cumplimiento del Decreto 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras, ya que teniendo en cuenta el Anexo II del citado Decreto la disposición de medidas especiales incluidas en dicho Anexo respecto de itinerarios u otros elementos adaptados o practicables, según se especifica en el cuadro correspondiente denominado "Edificios Administrativos y Centros Laborales", solo se deben considerar para aquellas industrias, almacenes y talleres cuya superficie construida destinada al acceso o uso público sea mayor de 100 m<sup>2</sup>, siendo la superficie construida de acceso público objeto de este proyecto sensiblemente inferior a la expresada, teniendo en cuenta que se trata de una almacén venta mayorista y la fabricación de p, cumpliendo por lo tanto expresamente con lo señalado en el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras.

No obstante la edificación industrial objeto de este Proyecto, contará con los elementos que se indican y resaltan a continuación.

- El Reglamento no es de aplicación en este proyecto.
- El Reglamento es de aplicación en los siguientes aspectos:

- ❖ Itinerario -
- ❖ Elementos adaptados o practicables si los hay:

- Aparcamientos -
- Aseos públicos -
- Dormitorios -
- Vestuarios de personal -
- Servicios, instalaciones y Mobiliario -

- b) EDIFICIOS DE USO PRIVADO. VIVIENDAS COLECTIVAS \_\_\_\_\_

- NO se reservan viviendas adaptadas.
- Si se reservan viviendas adaptadas, de acuerdo con la proporción mínima que preceptivamente se establece en la legislación sobre viviendas de protección oficial.

**Nota Convertibilidad.-** Serán convertibles los edificios, establecimientos e instalaciones siempre que las modificaciones sean de

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

escasa entidad y bajo coste, no afectando a su configuración esencial, según los siguientes criterios:

- 1.- Se considerará que son **modificaciones de escasa entidad** aquellas que afectan a menos del 40% de la superficie del espacio destinado a uso público.
- 2.- Se deberá entender que **no se altera la configuración esencial**, cuando las modificaciones afecten a la situación o al número de plazas (aparcamientos), la instalación de aparatos elevadores, o especificaciones contempladas en el artículo 6 del Reglamento (acceso al interior), modificaciones que no incidan o no alteren el sistema estructural o de instalaciones generales de la edificación (itinerario horizontal), modificaciones de escaleras o rampas que no alteren la estructura de las mismas, la instalación de aparatos o plataformas salva escaleras, así como la modificación o instalación del ascensor cuando no altere el sistema de distribución de los espacios comunes de uso público (itinerario vertical) o las modificaciones en aseos, baños, duchas y vestuarios que no incidan o alteren las instalaciones generales del resto de edificación donde se encuentren.
- 3.- Se entenderá que la modificación es **de bajo coste** cuando el importe necesario para convertir en accesibles los distintos elementos de un espacio, sea inferior al 25% del importe resultante del producto de la superficie del espacio destinado a uso público donde se ubican por el módulo que se determine (pendiente de aprobación).

**6.4.- CUADRO DE ACCESIBILIDAD EN DEPENDENCIAS AL PÚBLICO DE LA EDIFICACIÓN PROYECTADA.**

**ANEXO  
EDIFICACIONES DE USO PÚBLICO**

(Aplicable a las áreas de uso público, tanto exteriores como interiores, de los edificios, establecimientos e instalaciones)

ANEX. USO PÚBLICO	NORMA	PROYECTO
RESERVA DE PLAZAS DE APARCAMIENTO Artículos 5.1 y 5.2	— En los edificios, establecimientos o instalaciones que dispongan de aparcamiento público, se reservarán permanentemente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales, plazas para vehículos ligeros que transporten o conduzcan personas en situación de discapacidad con movilidad reducida y estén en posesión de la tarjeta de estacionamiento.	CUMPLE
	— El número de plazas reservadas será, al menos, <b>una por cada cuarenta o fracción adicional</b> . Cuando el número de plazas alcance a diez, se reservará como mínimo una.	CUMPLE
PLAZA DE APARCAMIENTO Y ACCESO A ELLA Artículos 5.3 y 5.4	— Área de la plaza: dimensiones mínimas <b>4,50 m</b> de largo x <b>2,20 m</b> de ancho.	CUMPLE
	— Área de acercamiento: en forma de "L", dimensiones mínimas de <b>1,20 m</b> de ancho cuando sea contigua a uno de los lados mayores del área de la plaza, y de <b>1,50 m</b> cuando lo sea a uno de los lados menores.	CUMPLE
	— Deberá existir un itinerario accesible que comunique estas plazas con la vía pública o con el edificio	CUMPLE
ACCESO AL INTERIOR Artículo 6.1	— Al menos uno de los itinerarios que enlace la vía pública con el acceso a la edificación deberá ser accesible en lo referente a mobiliario urbano, itinerarios peatonales, vados, escaleras y rampas.	CUMPLE
	— Al menos una entrada a la edificación deberá ser accesible. En los edificios de nueva planta este requisito deberá cumplirlo el acceso principal.	
ESPACIOS ADYACENTES A LA PUERTA Y VESTÍBULOS Artículo 6.2	— El espacio adyacente a la puerta, sea interior o exterior, será preferentemente horizontal y permitirá inscribir una circunferencia de <b>Ø 1,20 m</b> , sin ser barrida por la hoja de la puerta. En caso de existir un <b>desnivel ≤ 0,20 m</b> , el cambio de cota podrá salvarse mediante un plano inclinado con una <b>pendiente no superior al 12%</b> .	CUMPLE
	— Las dimensiones de los vestíbulos permitirán inscribir una circunferencia de <b>Ø 1,50 m (Ø 1,20 m en vestíbulos practicables)</b> , sin que interfiera el área de barrido de las puertas ni cualquier otro elemento, fijo o móvil.	CUMPLE
INTERCOMUNICADORES Artículo 6.3	— Las botoneras, pulsadores y otros mecanismos análogos estarán situados a una altura comprendida <b>entre 0,90 y 1,20 metros</b> .	NO PROCEDE
PUERTAS DE ACCESO AL EDIFICIO Artículo 6.4	— Las puertas tendrán un hueco libre de paso <b>≥ 0,80 m</b> . En puertas abatibles, cuando exista más de una hoja en un hueco de paso, al menos una, dejará un espacio libre no inferior a 0,80 m	CUMPLE
	— Los cortavientos estarán diseñados de tal forma que en el espacio interior pueda inscribirse una circunferencia de <b>Ø 1,50 m</b> libre de obstáculos y del barrido de las puertas ( <b>Ø 1,20 m en espacios practicables</b> )	CUMPLE
ITINERARIO HORIZONTAL Artículos 7.1 y 7	— Itinerario horizontal es aquel cuyo trazado no supera en ningún punto del recorrido el 6% de pendiente en la dirección del desplazamiento, abarcando la totalidad del espacio comprendido entre paramentos verticales. — Al menos uno de los itinerarios que comunique horizontalmente todas las áreas y dependencias de uso público del edificio entre sí y con el exterior deberá ser accesible. Cuando el edificio disponga de más de una planta, este itinerario incluirá el acceso a los elementos de comunicación vertical necesarios para poder acceder a las otras plantas	CUMPLE
CARACTERÍSTICAS DEL ITINER. HORIZONTAL Artículo 7.3.1	— Los suelos serán no deslizantes. — Las superficies evitarán el deslumbramiento por reflexión. — Habrá contraste de color entre el suelo y la pared.	CUMPLE
DISTRIBUIDORES Artículo 7.3.2	— Que puedan inscribirse en ellos una circunferencia de <b>Ø 1,50 m (Ø 1,20 m en los practicables)</b> sin que interfiera el barrido de las puertas ni cualquier otro elemento fijo o móvil.	CUMPLE

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

<b>PASILLOS</b> Artículo 7.3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La anchura libre mínima de los pasillos será de 1,20 m (1,10 m en practicables)</li> <li>— En cada recorrido <math>\geq 10</math> m (<math>\geq 7</math> m en recorridos practicables), se deben establecer espacios intermedios que permitan inscribir una circunferencia de <math>\varnothing 1,50</math> m.</li> </ul>	<b>NO PROCEDE</b>
<b>PASILLOS RODANTES</b> Artículo 7.3.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tendrá una anchura mínima de <b>0,80 m</b>, y su pavimento será no deslizante.</li> <li>— Deberá disponer de un espacio previo y posterior, horizontal, en el cual pueda inscribirse una circunferencia de <math>\varnothing 1,50</math> m libre de obstáculos.</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
<b>HUECOS DE PASO</b> Artículo 7.3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La anchura mínima de todos los huecos de paso será de <b>0,80 m</b>.</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
<b>PUERTAS</b> Artículo 7.3.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>— A ambos lados de las puertas existirá un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir una circunferencia de <math>\varnothing 1,20</math> m.</li> <li>— Las puertas de vidrio deberán llevar un zócalo protector de <math>\geq 0,40</math> m de altura y doble banda horizontal señalizadora a altura entre <b>0,85 m y 1,10 m y entre 1,50 y 1,70 m</b>.</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
<b>SALIDAS EMERGENCIA</b> Artículo 7.3.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Deberán dejar un hueco de paso libre mínimo de <b>1 m</b> de anchura. El mecanismo de apertura deberá accionarse por simple presión.</li> </ul>	<b>NO PROCEDE</b>
<b>ITINERARIO VERTICAL</b> Artículo 8.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>El itinerario vertical accesible entre áreas de uso público deberá contar con escalera y rampa u otro elemento mecánico de elevación</b>, accesible y utilizable por personas con movilidad reducida.</li> </ul>	<b>NO PROCEDE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En graderíos de centros de reunión se exigirá itinerario accesible tan solo en espacios de uso común y hasta las plazas de obligada reserva.</li> <li>— En establecimientos que cuenten con espacio abierto al público ubicado en planta distinta a la de acceso superior a <b>250 m<sup>2</sup></b>, el mecanismo elevador será <b>ascensor</b>.</li> </ul>	<b>NO PROCEDE</b>
<b>ESCALERAS</b> Artículo 8.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Preferentemente de directriz recta</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Cada escalón con su correspondiente contrahuella</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los escalones carecerán de bocel</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>0,28 m <math>\leq</math> huella <math>\leq</math> 0,34 m</b></li> <li>— <b>0,15 m <math>\leq</math> contrahuella <math>\leq</math> 0,18 m</b></li> <li>— <b>75° <math>\leq</math> ángulo entre huella y contrahuella <math>\leq</math> 90°</b></li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Anchura libre mínima de <b>1,20 m (1,10 m en escaleras practicables)</b></li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>3 <math>\leq</math> número de escalones sin meseta intermedia <math>\leq</math> 12</b></li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Área de desembarque de <b>0,50 m</b> por la anchura de la escalera, que no invada ningún espacio de circulación ni el barrido de las puertas (sólo en escaleras adaptadas)</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Cuando no exista un paramento que limite la escalera, el borde lateral estará protegido por un zócalo <math>\geq 0,10</math> m, contrastado en color.</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
<b>RAMPAS</b> Artículo 8.2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Preferentemente de <b>directriz recta</b>.</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Anchura libre mínima de <b>1,20 m (0,90 m en espacios practicables)</b></li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si existe un borde lateral libre, estará protegido por un zócalo de <math>\geq 0,10</math> m</li> <li>— Las rampas que salven una altura <math>\geq 0,50</math> m deberán disponer de protecciones laterales con pasamanos.</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Pendiente máxima del 8% y su proyección horizontal <math>\leq 10</math> m en cada tramo. Podrán admitirse rampas aisladas hasta el 12% y proyección horizontal <math>\leq 3</math> m</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Deberán disponer de un espacio previo y posterior en el cual pueda inscribirse una circunferencia de <math>\varnothing 1,50</math> m libre de obstáculos.</li> <li>— En todas las mesetas intermedias deberá poderse inscribir una circunferencia de <math>\varnothing 1,20</math> m libre de obstáculos cuando no se modifique la dirección de la marcha y de <math>\varnothing 1,50</math> m en los cambios de dirección.</li> </ul>	<b>CUMPLE</b>
<b>PASAMANOS Y BARANDILLAS</b> Artículo 8.2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Serán continuos, situados a ambos lados y por los tramos de meseta</li> </ul>	<b>NO SE APLICA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— No serán escalables</li> </ul>	<b>NO SE APLICA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Altura mínima de <b>0,90 m</b>, medida desde el punto medio de la huella</li> </ul>	<b>NO SE APLICA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se prolongarán en la zona de embarque y desembarque al menos <b>0,30m</b></li> </ul>	<b>NO SE APLICA</b>
<b>ESCALERAS MECÁNICAS</b> Artículo 8.2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Anchura libre mínima de <b>0,80 m</b></li> </ul>	<b>NO PROCEDE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se dispondrán protecciones laterales con pasamanos a una altura <math>\geq 0,90</math> m prolongándose <b>0,45 m</b> al principio y final de cada tramo.</li> </ul>	<b>NO PROCEDE</b>
<b>RAMPAS MECÁNICAS</b> Artículo 8.2.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Anchura libre mínima de <b>0,80 m</b></li> </ul>	<b>NO PROCEDE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se dispondrán protecciones laterales con pasamanos a una altura <math>\geq 0,90</math> m prolongándose <b>0,45 m</b> al principio y final de cada tramo.</li> </ul>	<b>NO PROCEDE</b>

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD



	— Deberán disponer de un espacio previo y posterior en el cual pueda inscribirse una circunferencia de <b>Ø 1,50 m</b> libre de obstáculos.	NO PROCEDE
ASCENSORES Artículo 8.2.6	— El área de acceso al ascensor tendrá unas dimensiones mínimas tales que pueda inscribirse una circunferencia de <b>Ø 1,50 m</b> libre de obstáculos.	NO PROCEDE
	— En caso de existir varios ascensores, al menos uno de ellos será adaptado.	NO PROCEDE
	— El ascensor adaptado deberá tener unas dimensiones mínimas de: <b>1,40 m</b> de fondo x <b>1,10 m</b> de ancho, con una altura <b>≥ 2,20 m</b>	NO PROCEDE
	— El ascensor practicable deberá tener unas dimensiones mínimas de: <b>1,25 m</b> de fondo x <b>1,00 m</b> de ancho, con una altura <b>≥ 2,20 m</b> . En el caso de que disponga de más de una puerta, la dimensión en la dirección de entrada será <b>≥ 1,20 m</b>	NO PROCEDE
	— Las puertas en recinto y cabina serán telescópicas, con un paso libre <b>≥ 0,80 m</b> . Pasamanos a una altura comprendida entre <b>0,85 y 0,90 m</b> y los botones de mando entre <b>0,90 m y 1,20 m</b>	NO PROCEDE
EXIGENCIAS COMUNES A BAÑOS, ASEOS, DUCHAS Y VESTUARIOS Artículo 9.1	— Exigencias mínimas según el Anexo II del Reglamento — El itinerario que conduzca desde una entrada accesible del edificio hasta estos espacios será accesible también.	CUMPLE
	— Las puertas de paso dejarán un hueco libre <b>≥ 0,80 m</b>	CUMPLE
	— Los espacios de distribución tendrán unas dimensiones tales que pueda inscribirse una circunferencia de <b>Ø 1,20 m</b> libre de obstáculos.	CUMPLE
ASEOS Artículo 9.3.2	— Espacios dotados, al menos, de un inodoro y un lavabo. — La planta del aseo adaptado tendrá unas dimensiones tales que pueda inscribirse una circunferencia de <b>Ø 1,50 m (Ø 1,20 m en practicables)</b> libre de obstáculos.	CUMPLE
	— Los lavabos estarán exentos de pedestal. Su borde superior a una altura <b>≤ 0,85 m</b> . Bajo el lavabo deberá dejarse un hueco mínimo de <b>0,68 m</b> de altura y <b>0,30 m</b> de fondo	CUMPLE
	— El inodoro con su borde superior a <b>0,45 m</b> , con espacio lateral libre de anchura <b>≥ 0,75 m y profundidad ≥ 1,20 m y dos barras auxiliares de apoyo ≥ 0,60 m de longitud y ≤ 0,75 m de altura</b> . La distancia entre las barras <b>≤ 0,80 m</b> , abatibles las que estén en el área de aproximación.	CUMPLE
ASEOS CON DUCHA Artículo 9.3.3	— Espacios dotados, al menos, de un inodoro, un lavabo y una ducha. — La planta del aseo, los lavabos y los inodoros cumplirán las condiciones reflejadas para aseos.	CUMPLE
	— La ducha ocupará, al menos, <b>0,80 m x 1,20 m</b> y no se producirán resaltes respecto al nivel del pavimento. Estará dotada de un <b>asiento abatible ≥ 0,45 m</b> de ancho y <b>0,40 m</b> de fondo, a una altura de <b>0,45 m</b> . Se reservará junto al asiento un espacio libre de obstáculos de <b>0,75 m x 1,20 m</b> y se dispondrán, al menos <b>dos barras de apoyo</b> , una vertical y otra horizontal	CUMPLE
VESTUARIOS Artículo 9.3.5	— La zona de vestir tendrá unas dimensiones tales que pueda inscribirse una circunferencia de <b>Ø 1,50 m (Ø 1,20 m en practicables)</b> libre de obstáculos. Perchas situadas a una altura <b>≤ 1,40 m</b>	CUMPLE
	— Contarán con un asiento de dimensiones mínimas <b>0,45 m x 0,45 m</b> y una altura de <b>0,45 m</b> . Junto a él quedará un área libre de obstáculos de <b>0,75 m</b> de ancho x <b>1,20 m</b> de fondo.	CUMPLE
INSTALACIONES DEPORTIVAS Artículo 10	— Existirá un itinerario accesible que una las instalaciones deportivas con los elementos comunes y con la vía pública. — En las piscinas existirán ayudas técnicas que garanticen la entrada y salida al vaso.	NO PROCEDE
ESPACIOS RESERVADOS EN LUGARES PÚBLICO Artículo 11	— Los establecimientos y recintos en los que se desarrollen acontecimientos deportivos y culturales y los locales de espectáculos, dispondrán de espacios reservados de uso preferente para personas con movilidad reducida y deficiencias sensoriales. El número de plazas a reservar oscila entre 1 plaza hasta 100 espectadores y 10 plazas para más de 10.000 espectadores.	NO PROCEDE
	— Los espacios reservados tendrán una <b>anchura ≥ 0,90 m y profundidad ≥ 1,20 m</b> , con acceso hasta ellos a través de un itinerario accesible.	NO PROCEDE
SERVICIOS, INSTALACIONES Y MOBILIARIO Artículo 12	— Exigencias mínimas según el Anexo II del Reglamento. — Se regulan: - Mostradores, barras y ventanillas - Cajeros y otros elementos interactivos análogos - Mecanismos de instalación eléctrica y alarmas - Iluminación - Elementos de mobiliario adaptado	NO PROCEDE



**6.5.- CONCLUSIÓN.**

Con lo expuesto anteriormente, el técnico firmante considera suficientemente desarrollado el cumplimiento de la Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras y al Decreto 217/2001, de 30 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras, y por consiguiente, somete este documento junto con el resto de documentos que componen este proyecto al organismo competente correspondiente para que dictamine sobre su aprobación si procede.

Benavente, Julio de 2021

Eduardo Gañán de Castro  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Colegiado en Zamora nº 606

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD





INGENIERÍA DE PROYECTOS

Eduardo  
Gañán  
de Castro

Actividad - Industria - Edificación

607 952 940  
E-mail: edugdc@gmail.com  
C/ Pinar, 26 - 49600 Benavente

IngenierosZA<sup>td</sup>  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS  
E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZAMORA



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL (EDIFICIO CONTENEDOR)  
PREVISTA PARA ACTIVIDAD DE PLATAFORMA CLIMATIZADA DE  
INTERCAMBIO DE PAQUETERÍA EN BENAVENTE (ZAMORA)**

**EMPLAZAMIENTO:**

C/ Bolivia, C/ Vila Real –Parcela CT3D  
Polígono Industrial Benavente 2  
REF.CATASTRAL: 954050TM7594S  
49600. BENAVENTE (ZAMORA)  
Coordenadas UTM 30 – Datum ETRS89 (X:Y) – (279.420 : 4.653.800)

**TITULAR / PROMOTOR:**

CENTRO BENAVENTANO DE TRANSPORTES, S.A  
N.I.F.: A49137185  
Avda. Américas, s/n  
49600 BENAVENTE (ZAMORA)

**AUTOR DEL PROYECTO:**

Eduardo Gañán de Castro.  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 606 – C.O.P.I.T.I ZAMORA  
N.I.F.: 45.680.533-A

## 7. SEGURIDAD Y SALUD EN LUGARES DE TRABAJO



**7. CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LUGARES DE TRABAJO.**

**7.1.- ANTECEDENTES.**

**7.1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEXO.**

Como consecuencia de lo indicado en los antecedentes del apartado de Memoria de este Proyecto, y con el objeto de dar cumplimiento a la normativa en vigor, se tratará de justificar en este anexo el cumplimiento del R.D 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Además de lo indicado en el párrafo anterior, este documento tiene por objeto definir y establecer los requisitos y condiciones mínimas que deben satisfacer los lugares de trabajo, para que pueda desarrollarse en la actividad que se pretende llevar a cabo.

A efectos de la justificación del presente Real Decreto se entenderá por lugares de trabajo las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo. Considerándose incluidos en esta definición los servicios higiénicos.

**7.1.1.1.- SITUACIÓN.**

La nave o edificación industrial, que se pretende ejecutar objeto de este Proyecto, se encuentra emplazada en la parcela CT-3D con referencia catastral 9540505TM7594S, ubicada en el polígono industrial Benavente 2, y con acceso por las vías públicas C/ Bolivia y C/ Vila Real. Siendo el acceso principal, ya que es por este donde se accede a las oficinas y donde se encuentra el equipo de medida de esta instalación, por la C/ Vila Real, s/n de Benavente (Zamora).

**7.1.2.- CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.**

**7.1.2.1.- ASPECTOS GENERALES.**

El diseño y las características constructivas de las áreas de trabajo o zonas específicas que componen el espacio destinado al uso industrial y previsto para el posible desarrollo de la actividad de Plataforma Climatizada de Intercambio de Paquetería, y de la zona administrativa, oficina de reparto y despacho de gerencia, de la nave industrial proyectada, ofrecen seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.

En el diseño y en la elección de las características constructivas de la nave objeto de proyecto, se ha tenido en cuenta facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Los lugares de trabajo, diferentes zonas del taller y oficina, deberán cumplir los requisitos mínimos de seguridad indicados en el anexo I del R.D 486/1997, de 14 de abril.

**7.1.2.2.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

La edificación y/o nave industrial, objeto de este proyecto, se ha diseñado en lo que se refiere a su estructura y solidez conforme a la utilización y actividad que se pretende desarrollar en ella. Cumpliendo todos los elementos estructurales o de servicio incluidas en ésta, las condiciones de solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

La estructura de la nave industrial objeto de este proyecto se ha diseñado además para la previsión de carga en cubierta ante la posibilidad de instalación de bancadas donde se apoyarían las bombas de calor para la climatización de la zona industrial.

Para la puesta en funcionamiento, comunicación y/o desarrollo de la actividad para la que se ha diseñado la construcción industrial, se prohíbe sobrecargar los elementos citados con anterioridad. Estando justificado el cálculo estructural, donde se reflejan todas las cargas que se han tendido en cuenta de acuerdo con el funcionamiento pretendido por los titulares de la Actividad, en anexo específico.

En caso de variar las cargas planteadas y previstas en proyecto, se deberán realizar cálculos justificativos de la cimentación y estructura determinando la posibilidad de dicha variación, y su cumplimiento.

**7.1.2.3.- ESPACIOS DE TRABAJO Y ZONAS PELIGROSAS.**

Los locales o espacios de trabajo, zona de uso industrial prevista para la actividad de plataforma de intercambio de paquetería, y oficinas, ambas ubicadas, respecto al nivel inmediatamente exterior del suelo terminado en nave, (P. Cota +1,10), se han diseñado de manera que permitan que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud, y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

del anexo I del R.D 486/1997:

- 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, despachos, la altura mínima puede reducirse a 2,50.
- 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.
- 10 m<sup>3</sup>, ocupados por trabajador.

Cada una de las zonas y dependencias de que consta la nave industrial cumple lo establecido en los diferentes puntos que componen este apartado.

Se deberán tomar las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a aquellas zonas de la zona industrial, donde la seguridad de los trabajadores pudiera verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos.

Las zonas de los lugares de trabajo que exista riesgo de caída, caída de objetos, así como zonas específicas que incluyen riesgo en su funcionamiento, como puede ser la zona de rampas electro-hidráulicas, próximas al borde de muelles de carga y descarga de camiones y/o furgones deberán estar claramente señalizadas.

#### **7.1.2.4.- SUELOS, ABERTURAS Y DESNIVELES, Y BARANDILLAS.**

El suelo instalado para las operaciones de servicio, así como control y mantenimiento del proceso que pudiera llevarse a cabo en este tipo de instalaciones, es fijo, estable y no resbaladizo. No conteniendo éste irregularidades ni pendientes peligrosas.

No existen desniveles del suelo en la zona destinada a uso industrial, y prevista para la más que posible actividad de plataforma de intercambio de paquetería en la zona interior de nave.

Todas las rampas, escaleras así como desniveles fijos y/o continuados en el tiempo, no aplica a zonas de muelles de carga/descarga con puertas, tendrán su correspondiente barandilla de protección.

#### **7.1.2.5.- RAMPAS, ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO.**

El pavimento de la escalera será de material no resbaladizo.

La escalera tendrá una anchura de 120 cm, superior a los 50 cm que se requiere para éstas, y todos los peldaños tienen las mismas dimensiones, conforme al Disposición 7ª del Anexo I de condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo.

#### **7.1.2.6.- CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios. La edificación / nave industrial diseñada, tal y como se justifica en anexo nº 3 de este proyecto, lo establecido en el R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales.

#### **7.1.2.7.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

La instalación eléctrica en los lugares de trabajo se deberá ajustar a lo dispuesto en su normativa específica. La instalación eléctrica de la nave o edificación se realizará conforme a las necesidades de la actividad prevista e indicada en diferentes apartados del proyecto. Siendo la instalación eléctrica diseñada conforme se redacta en el anexo nº 4 de este proyecto, y de acuerdo con lo especificado en el R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

### **7.1.3.- ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, Y SEÑALIZACIÓN.**

#### **7.1.3.1.- ASPECTOS GENERALES.**

El orden, la limpieza y el mantenimiento de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en el anexo II del R.D 486/1997, de 14 de abril.

Igualmente la señalización en los lugares de trabajo deberá cumplir lo dispuesto en el citado Real Decreto.



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

### 7.1.3.2.- ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, conforme se identifican en el apartado de planos, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad en todo momento.

Los lugares de trabajo, como son las diferentes zonas de la edificación / nave industrial objeto de este proyecto, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. Para ello se ha tenido en cuenta las características de los suelos, techos y paredes, permitiendo éstos dicha limpieza y mantenimiento.

Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.

Los lugares de trabajo, y en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad de los trabajadores.

La instalación de ventilación de la zona industrial, serán objeto de justificación en el proyecto/memoria que justifique la actividad así como el acondicionamiento, equipamiento, e instalación de las medidas correctoras que sean necesarias para su desarrollo. No obstante la zona industrial de la edificación objeto de este proyecto, en principio cuenta con aireadores estáticos en cubierta que garantizaran los caudales mínimos de ventilación exigidos por las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo. La zona con uso administrativo como es la oficina de reparto, y despacho de gerencia, así como los aseos y vestuarios oficina, aseos y vestuarios, contará con ventiladores ajustados para las necesidades y caudales necesarios en estas zonas y que se justifican a continuación. Ambos elementos, tanto aireadores estáticos para ventilación natural de la zona industrial, como ventiladores centrífugos lineales de la zona de oficinas, aseos y vestuarios deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento.

En el caso de la instalación de protección contra incendios, la instalación eléctrica de B.T y la instalación de generación de electricidad mediante fuente renovable, solar fotovoltaica, el mantenimiento debe incluir el control de su funcionamiento. Éstas además serán objeto de revisiones periódicas por Organismos de Control Autorizado.

### 7.1.4.- CONDICIONES AMBIENTALES.

#### 7.1.4.1.- ASPECTOS GENERALES.

La exposición a las condiciones ambientales del lugar de trabajo objeto de este proyecto no deberá suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. A tal fin, dichas condiciones ambientales, serán las que se recogen en el anexo III del R.D 486/1997, de 14 de abril.

#### 7.1.4.2.- REQUERIMIENTOS CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO.

Será objeto de justificación en el proyecto/memoria de la actividad así como el acondicionamiento, equipamiento, e instalación de las medidas correctoras que sean necesarias para su desarrollo.

#### 7.1.4.3.- VENTILACIÓN.

Se proyecta una instalación de ventilación/extracción de las diferentes zonas de que se compone la edificación:

- Zona Industrial (Nave).

En esta zona se ha contemplado la instalación de 8 aireadores estáticos de ventilación mod. G-250, compatibles con el panel y modelo de cubierta proyectada, para colocación en línea de cumbrera conforme se especifica en el apartado de planos. Cada aireador tiene una longitud de 3.650 mm una altura de 360 mm respecto de línea de cumbrera, y una abertura interior de 250 mm.

De acuerdo con las características del aireador indicado y la ficha técnica del fabricante se observa, que cada uno de estos aireadores están diseñados, para un caudal de extracción mínimo, en las condiciones más desfavorables ( $AT=6^{\circ}C$ ) y una altura de 11,50 m, de 912,50 m<sup>3</sup>/h.

Por lo que el caudal de extracción total, en la zona industrial, de los aireadores estáticos proyectados será:

$$Q_{\text{VENTILACIÓN TOTAL AIREADORES}} = 8 \text{ UD.} \times 912,50 = 7.300 \text{ m}^3/\text{h}$$

Según el Apéndice d) Anexo III del R.D R.D 486/1997:

$$Q_{\text{VENTILACIÓN REQUERIDO}} \geq (50 \text{ m}^3/\text{h-trabajador}) \times 19 \text{ Trabajadores} = 950 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{VENTILACIÓN TOTAL AIREADORES}} > Q_{\text{MÍNIMO REQUERIDO R.D. 486/1977}} < \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Proyecto de Ejecución de Nave Industrial (Edificio Contenedor) prevista para actividad de plataforma de intercambio de paquetería en Benavente (Zamora).



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

La ventilación proyectada, muy superior a la requerida por las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se ha diseñado en previsión de poder adaptar la construcción a cualquier otro tipo de actividad que se pudiera desarrollar en un futuro con unas condiciones más desfavorables.

▪ **Zonas de Oficina de reparto y Despacho de Gerencia, aseo 3, baño adaptado y vestuarios.**

Para la zona de oficina de reparto y despacho de gerencia se ha contemplado la instalación de un ventilador helicocentrífugo de bajo perfil en línea tipo TD-500/150, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /52 W; para un caudal máximo de 550 m³/h.

Según el Apéndice d) Anexo III del R.D 486/1997:

$$Q_{\text{VENTILACIÓN REQUERIDO}} \geq (30 \text{ m}^3 / \text{h} \cdot \text{trabajador}) \times 7 \text{ personas} = 210 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- Según I.T. 1.1. del RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios):

En la tabla 1.4.2.1 contenida en la instrucción técnica IT 1.1.4.2.3 del RITE, se indica como mínimo a efectos de ventilación para el caso de la actividad objeto de este proyecto, el caudal de 12,5 dm³/s por persona.

$$Q_{\text{VENTILACIÓN REQUERIDO}} \geq (12,5 \text{ dm}^3 / \text{s} \cdot \text{persona}) \times 7 \text{ personas} = 87,5 \text{ dm}^3 / \text{s} \rightarrow 315 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Categoría Calidad del Aire Interior → IDA2.

De acuerdo con lo establecido en el RITE, no se requiere para este caudal de aire sistema de recuperación de energía.

La entrada de aire exterior se introducirá debidamente filtrado. La clase de filtración conforme a la tabla 1.4.2.5 del RITE, teniendo en cuenta los parámetros: IDA 2 / ODA 1 → F8.

Teniendo en cuenta el caudal de ventilación del ventilador helicocentrífugo y ultrasilencioso TD-500/150-SILENT proyectado y especificado en el apartado de planos de este proyecto tenemos:

$$Q_{\text{V TD-500/150-SILENT}} = 550 \text{ m}^3 / \text{h} = Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}}$$

$$Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}} > Q_{\text{MÍNIMO REQUERIDO RITE}} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Para la zona de aseo 3 y baño adaptado se instalará otro ventilador helicocentrífugo de bajo perfil en línea tipo TD-250/100, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /25 W; para un caudal máximo de 250 m³/h.

Se suele garantizar un mínimo de 2 l/s x m² de superficie del aseo. Sin embargo en este caso estableceremos el caudal mínimo estipulado en la Sección HS 3 del DB HS, que establece un caudal de 15 l/s por aseo.

$$Q_{\text{MÍNIMO REQUERIDO ASEO 3}} = 2 \text{ dm}^3 / \text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 5,01 \text{ m}^2 = 10,02 \text{ dm}^3 / \text{s} \rightarrow 36,00 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$Q_{\text{MÍNIMO REQUERIDO BAÑO ADAPTADO}} = 2 \text{ dm}^3 / \text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 4,30 \text{ m}^2 = 8,60 \text{ dm}^3 / \text{s} \rightarrow 30,96 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$Q_{\text{MÍNIMO REQUERIDO ASEO 3}} = 15 \text{ dm}^3 / \text{s} \cdot \text{local} = 15 \text{ dm}^3 / \text{s} \times 2 \text{ (Aseo 3 + Baño Adapt.)} = 30,00 \text{ dm}^3 / \text{s} \rightarrow 108 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$Q_{\text{TOTAL REQUERIDO ASEO3 + BAÑO ADAPTADO}} = 108 \text{ m}^3 / \text{h}.$$

Categoría Calidad del Aire Interior → IDA2.

De acuerdo con lo establecido en el RITE, no se requiere para este caudal de aire sistema de recuperación de energía.

La entrada de aire exterior se introducirá debidamente filtrado. La clase de filtración conforme a la tabla 1.4.2.5 del RITE, teniendo en cuenta los parámetros: IDA 2 / ODA 1 → F8.

Teniendo en cuenta el caudal de ventilación del ventilador helicocentrífugo y ultrasilencioso TD-250/100-SILENT proyectado y especificado en el apartado de planos de este proyecto tenemos:

$$Q_{\text{V TD-250/100-SILENT}} = 250 \text{ m}^3 / \text{h} = Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}}$$

$$Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}} > Q_{\text{MÍNIMO REQUERIDO RITE}} \rightarrow \text{CUMPLE}$$



C/ Pinar, nº 26. 49600 Benavente.

**Para la zona aseos 1 – vestuario 1 y aseo 2 – vestuario 2** se instalará otro ventilador helicocentrífugo de bajo perfil en línea tipo TD-500/150, que además será silencioso. Será monofásico 230V / 50 Hz /52 W; para un caudal máximo de 550 m<sup>3</sup>/h.

En este caso se garantizará un mínimo de 2 l/s x m<sup>2</sup> de superficie del aseo/vestuario. caudal mínimo estipulado superior que realizando el cálculo según la en la Sección HS 3 del DB HS, que establece un caudal de 15 l/s por aseo/vestuario.

- Q MINIMO REQUERIDO ASEO 1 + VESTUARIO 1 = 2 dm<sup>3</sup>/s \*m<sup>2</sup> · 24,41 m<sup>2</sup> = 48,82 dm<sup>3</sup>/s → 175,72 m<sup>3</sup>/h
- Q MINIMO REQUERIDO ASEO 2 + VESTUARIO 2 = 2 dm<sup>3</sup>/s \*m<sup>2</sup> · 27,90 m<sup>2</sup> = 55,80 dm<sup>3</sup>/s → 200,88 m<sup>3</sup>/h
- Q MINIMO REQUERIDO ASEO 1 + VESTUARIO 1 = 15 dm<sup>3</sup>/s · local = 15 dm<sup>3</sup>/s x 2 = 30 dm<sup>3</sup>/s → 108 m<sup>3</sup>/h
- Q MINIMO REQUERIDO ASEO 2 + VESTUARIO 2 = 15 dm<sup>3</sup>/s · local = 15 dm<sup>3</sup>/s x 2 = 30 dm<sup>3</sup>/s → 108 m<sup>3</sup>/h
- Q TOTAL REQUERIDO ASEOS/VESTUARIOS = 175,72 + 200,88 = 376,60 m<sup>3</sup>/h.

Categoría Calidad del Aire Interior → IDA2.

De acuerdo con lo establecido en el RITE, no se requiere para este caudal de aire sistema de recuperación de energía.

La entrada de aire exterior se introducirá debidamente filtrado. La clase de filtración conforme a la tabla 1.4.2.5 del RITE, teniendo en cuenta los parámetros: IDA 2 / ODA 1 → F8.

Teniendo en cuenta el caudal de ventilación del ventilador helicocentrífugo y ultrasilencioso TD-500/150-SILENT proyectado y especificado en el apartado de planos de este proyecto tenemos:

$$Q_{V \text{ TD-500/150-SILENT}} = 550 \text{ m}^3/\text{h} = Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}}$$

$$Q_{\text{VENTILACIÓN PROYECTO}} > Q_{\text{MINIMO REQUERIDO RITE}} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

## 7.1.5.- ILUMINACIÓN EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

### 7.1.5.1.- ASPECTOS GENERALES.

La iluminación de lo la actividad industrial, dependiendo de si es zona de almacenamiento, zona de proceso industrial o zona de oficina y vestuarios, permite que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y poder desarrollar la actividad que corresponda sin riesgo para su seguridad y salud. Cumplirá en todo caso las disposiciones indicadas en el anexo IV del R.D 486/1997.

La edificación cuenta con iluminación natural, que se complementará con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará la iluminación artificial general, siendo esta complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación superiores.

### 7.1.5.2.- REQUERIMIENTOS DE LA ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO.

La iluminación planteada y detalla en el apartado de planos, cuyos cálculos se detallan en el anexo nº 5 en el que se justifica la instalación eléctrica de B.T, en cada una de las diferentes zonas de trabajo, cumple con los niveles mínimos de iluminación (lux) requeridos en el R.D R.D 486/1997:

- Áreas o zonas de almacenamiento ≥ 100 Lux.
- Área o zona prevista interior muelles carga/descarga con exigencias visuales moderadas ≥ 200 Lux
- Área o zona prevista interior cinta clasificación-transportadora con exigencias visuales moderadas ≥ 200 Lux
- Vías de circulación de uso ocasional ≥ 25 lux
- Vías de circulación de uso habitual ≥ 50 lux
- Oficinas (Exigencias visuales altas) ≥ 500 Lux

Todas las mediciones se establecen sobre la superficie de trabajo, a una altura aproximada de 0,85 m. desde el nivel del suelo. Excepto en las vías de circulación que se considera el cálculo en el nivel del suelo a iluminar.

La iluminación de los lugares de trabajo, será lo más uniforme posible. Además se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

Con la distribución existente se evitan los deslumbramientos directos producidos por las fuentes de luz artificial de alta luminancia. No colocándose sin protección en el campo visual del trabajador.



**7.1.6.- SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.**

**7.1.6.1.- ASPECTOS GENERALES.**

Los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones del anexo V del R.D. 486/1977 en cuanto a servicios higiénicos y locales de descanso.

**7.1.6.2.- AGUA POTABLE.**

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir las dudas al respecto.

**7.1.6.3.- VESTUARIOS, DUCHAS, LAVABOS E INODOROS.**

La edificación/ nave industrial objeto de este proyecto dispondrá de vestuarios, conforme distribución establecida en apartado de planos y previstos para el uso de cualquier actividad que se pudiera realizar en dichas instalaciones y los requiriesen.

Los locales de aseo disponen de inodoros, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de aseo.

Los inodoros deberán disponer de descarga automática de agua y papel higiénico. En los inodoros que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior.

Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados que faciliten su limpieza.

Los locales de aseos e inodoros estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

El equipamiento de los vestuarios, taquillas, bancos, espejos, dispensadores de jabón, etc. será objeto de la actividad a desarrollar.

**7.1.7.- MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.**

**7.1.7.1.- ASPECTOS GENERALES.**

Los lugares de trabajo dispondrán del material y, en su caso, de los locales necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados, ajustándose a lo establecido en el anexo VI del R.D. 486/1977.

Serán objeto de justificación en el proyecto/memoria que justifique la actividad así como el acondicionamiento, equipamiento, e instalación de las medidas correctoras que sean necesarias para su desarrollo.

**7.1.7.2.- MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.**

Los lugares de trabajo de la edificación objeto de este proyecto, dispondrán de material de primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a cantidad y sus características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

Todo lugar de trabajo deberá disponer de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, fijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

No se requiere lugar destinado a los primeros auxilios y otras atenciones sanitarias, ya que el lugar de trabajo es muy inferior al límite establecido de 50 trabajadores.

También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

Estos materiales y locales serán objeto de justificación en el proyecto/memoria que justifique la actividad así como el acondicionamiento, equipamiento, e instalación de las medidas correctoras que sean necesarias para su desarrollo.



**7.1.8.- CONCLUSIÓN.**

Con lo expuesto anteriormente, el técnico firmante considera suficientemente desarrollado el cumplimiento de lo establecido en el R.D 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y por consiguiente somete este documento junto el conjunto de documentos que compone este proyecto al organismo competente correspondiente para que dictamine sobre su aprobación si procede.

Benavente, Julio de 2021

Eduardo Gañán de Castro  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Colegiado en Zamora nº 606

Documento visado electrónicamente con número: ZA210472VD

