

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INSTALACION DE CLIMATIZACION AMPLIACION EN COLEGIO

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE VIANA

DIRECCIÓN: C/ARBOLILLOS, nº15

POBLACION: 31230 – Viana (NAVARRA)

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	12F3213E2C1 CSV	12F3213E2C1 EXP	02/10/2025 FECHA DATA
VISADO BISATUA			Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	

ÍNDICE GENERAL	1
1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	3
1.- DATOS IDENTIFICATIVOS	4
1.1.- Datos de la instalación	4
1.2.- Titulares de la instalación	4
2.- ANTECEDENTES	4
3.- OBJETO DEL PROYECTO	4
4.- LEGISLACIÓN APLICABLE	4
5.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	5
5.1.- Características constructivas	5
5.2.- Actividad	5
6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	5
7.- JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	6
7.1.- HE0 Limitación del consumo energético	6
7.2.- HE 1 Limitación de demanda energética	6
8.- HE2- RITE: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	7
8.1.- Exigencia de calidad térmica del ambiente	7
8.1.1- Generalidades	7
8.1.2- Temperatura y humedad relativa	7
8.1.3- Velocidad media del aire	7
8.1.4- Otras condiciones de bienestar	8
8.2.- Exigencia de calidad del aire interior	8
8.2.1- Generalidades	8
8.2.2- Categorías del aire interior	8
8.2.3 Caudal mínimo de aire exterior	8
9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES	9
9.1.- Generación de calor y frío	9
9.2.- Generación de frío	9
9.3.- Redes de tuberías y conductos	9
9.3.1.- Aislamiento térmico de redes de tuberías	9
9.3.1.1.- Generalidades	9
9.3.1.2.- Procedimiento simplificado	9
9.3.2.- Aislamiento térmico de redes de conductos	10
9.3.3.- Estandarización de redes de conductos	10
9.3.4.- Caídas de presión en componentes	11
9.2.5.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	11
9.2.6.- Eficiencia energética de los motores eléctricos	12
9.2.7.- Redes de tuberías	12
9.2.8.- Unidades de ventilación	12
9.2.9.- Emisores térmicos	13
9.3.- Control	13
9.3.1.- Control de las instalaciones de climatización	13
9.3.2.- Control de las condiciones termo-higrométricas	13
9.3.3.- Control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria	13
9.3.4.- Sistemas de automatización y control de las instalaciones	13
9.4.- Contabilización de consumos	14
9.5.- Recuperación de energía	14
9.5.1.- Enfriamiento gratuito por aire exterior	14
9.5.2.- Recuperación de calor del aire de extracción	14
9.5.3.- Estratificación	14
9.5.4.- Zonificación	14
9.5.5.- Ahorro de energía en piscinas	14
9.6.- Aprovechamiento de energías renovables y residuales	14
9.6.1.- Contribución de calor renovable o residual para la producción térmica del edificio	14

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

9.6.2.- Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria. Justificación DB-HE4.....	14
9.7.- Lista de equipos consumidores de energía eléctrica.....	15
9.8.- Limitación de la utilización de energía convencional.....	15
9.8.1.- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción centralizada.....	15
9.8.2.- Locales sin climatización.....	15
9.8.3.- Acción simultanea de fluidos con temperatura opuesta.....	15
9.8.4.- Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.....	15
10.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	15
10.1.- Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad.....	15
10.1.1.- Generación de calor y frío.....	15
10.1.2.- Redes de tuberías y conductos.....	15
10.1.2.1.- Generalidades.....	15
10.1.2.2.- Alimentación.....	16
10.1.2.3.- Vaciado y purga.....	16
10.1.2.4.- Dispositivo de expansión.....	16
10.1.3.5.- Circuitos cerrados.....	16
10.1.3.6.- Dilatación.....	16
10.1.3.7.- Golpe de ariete.....	16
10.1.3.8.- Filtración.....	17
10.1.3.9.- Tuberías de circuitos frigoríficos.....	17
10.1.3.10.- Conductos de aire.....	17
10.1.3.10.1.- Generalidades.....	17
10.1.3.10.2.- Plenums.....	17
10.1.3.10.3.- Conexión de unidades terminales.....	17
10.1.3.10.4.- Pasillos.....	17
10.1.4.- Tratamiento del agua.....	18
10.2.- Unidades terminales.....	18
10.3.- Protección contra incendios. Justificación.....	18
10.4.- Seguridad de utilización.....	18
10.4.1.- Superficies calientes.....	18
10.4.2.- Partes móviles.....	18
10.4.3.- Accesibilidad.....	18
10.4.4.- Señalización.....	19
10.4.5.- Medición.....	19
11.- JUSTIFICACIÓN HE5.....	20
12.- JUSTIFICACIÓN HE6.....	20
13.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DESCRIPCIÓN.....	20
14.- INSTALADORES AUTORIZADOS.....	20
15.- CONCLUSIÓN.....	20
ANEJO: CÁLCULO DE CARGAS.....	21
ANEJO: JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO HE-0.....	23
ANEJO: JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO HE-1.....	30
3.- PRESUPUESTO.....	1
4.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	1
5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1
7.- PLANOS.....	1

	12F3213E2C1 CSV	N2025A1045 EXP	02/10/2025 FECHA DATA
	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			
VISADO BISATUA			

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	VISADO BISATUA	12F3213E2C1 CSV	N2025A1045 EXP
	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	02/10/2025 FECHA DATA	

1.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

Los datos principales de identificación de la presente instalación son:

1.1.- Datos de la instalación.

Tipo de instalación: Ampliación de instalación de calefacción (distribución y emisores) para ampliación de colegio.

Emplazamiento: C/. Arbolillos, nº15
Código postal: 31230
Población: VIANA (Navarra)

1.2.- Titulares de la instalación.

Titular: **Ayuntamiento de Viana**
Dirección: Plaza de los Fueros, nº1
Código postal: 31230
Población: VIANA (Navarra)
CIF/NIF: P3125100B

2.- ANTECEDENTES.

El ayuntamiento de Viana, con domicilio en la Plaza de los Fueros, nº1 de VIANA (Navarra) y CIF P3125100B desea realizar la ampliación del edificio del CPEIP Viana Ricardo Campano), ubicado en la calle Arbolillos nº15, del mismo término municipal

Por ello es preciso redactar el correspondiente proyecto de ampliación de la instalación de calefacción de acuerdo con las especificaciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, según el Real decreto 1027/2007.

3.- OBJETO DEL PROYECTO.

El presente Proyecto tiene por objeto describir las características técnicas y dimensionales de la citada instalación que se va a ampliar a fin de que pueda ser realizada por instalador autorizado y servir de base a la legalización de la misma, en cuanto a distribución y emisores de calefacción, quedando expresamente excluido el sistema de generación.

4.- LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la confección del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la Normativa y Reglamentación vigente que afecta de un modo u otro a la instalación que se pretende. Destacamos, de entre toda ella, la siguiente:

Real Decreto 314 /2006 de 17 de marzo de 1006, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.

Documento Básico DB-HE: Ahorro de energía.
Documento Básico DB-SI: Seguridad en caso de incendio.
Documento Básico DB-HR: Protección contra el ruido
Documento Básico DB-HS: Salubridad.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).



Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

Real decreto 842/2002, de 2 agosto., por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

El hecho de que otra Normativa o Reglamentación vigente no figure en la relación anterior, no presupone su incumplimiento.

5.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO.

El edificio cuenta con tres plantas, ampliándose en edificio en todas ellas. La instalación de calefacción solo es necesaria en las plantas 1ª y 2ª.

Tipo de actuación: Ampliación de instalación (distribución y generación).

5.1.- Características constructivas.

No procede realizar una descripción detallada de las características constructivas del edificio completo, ya que no son objeto del presente proyecto y se describe en el proyecto arquitectónico.

5.2.- Actividad.

La actividad a la que se dedica el edificio es de uso docente.

6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El sistema de generación no sufrirá modificaciones, siendo suficiente para asumir el aumento de demanda ocasionada por la ampliación.

La subcentral de calor, ubicada en la parte del edificio existente, será modificada de la siguiente manera: se modificará el colector existente para albergar un nuevo circuito de impulsión y se realizará un nuevo colector de retorno, similar al existente, aprovechando los componentes existentes y se le dotará de una nueva toma, para conectar el nuevo circuito de retorno.

En cuanto a la distribución, será similar a la existente. Se realizará mediante tubería negra por el techo del pasillo hasta las nuevas aulas, en planta primera y subirá a la planta segunda por un patinillo vertical que las comunica.

El sistema de distribución será bitubular, de trazado paralelo.

Estará dotado de purgadores en los puntos más altos de la instalación para purgar el aire que pueda acumularse en el circuito.

Los emisores serán similares a los existentes: paneles de chapa de acero con convector. Estarán dotados de válvula con cabezal termostático y detentor.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion	
CSV			
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			
COAVN			

Se ejecutará una instalación de ventilación independiente para las nuevas estancias mediante un recuperador de calor a ubicar en la cubierta.

7.- JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

7.1.- HE0 Limitación del consumo energético.

- Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 25.02 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 25.24 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

- Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 85.66 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 135.89 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

- Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 0 \text{ h/año}$$



donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

7.2.- HE 1 Limitación de demanda energética.

Para la correcta aplicación de esta sección, se opta por la opción general basada en la evaluación de la demanda energética del edificio en la que se actúa, mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.

- Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1.



- Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.32 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{lim} = 0.58 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

- Control solar de la envolvente térmica

N2025A1045	EXP	FECHA DATA
02/10/2025		
12F3213E2C1	CSV	Verificable en www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA		

$$q_{sol,jul} = 0.55 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{sol,jul_lim} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



- 1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores reformadas no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1. ✓

8.- HE2- RITE: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENTE

8.1.- Exigencia de calidad térmica del ambiente

8.1.1- Generalidades

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

8.1.2- Temperatura y humedad relativa

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán con base en la actividad metabólica de las personas.

Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD (porcentaje de personas insatisfechas) menor al 10 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo ($<0.1 \text{ m/s}$), estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Para el dimensionamiento de los sistemas de calefacción, se empleará una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21°C . Para los sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo será de 25°C .

Tabla 1.4.1.1. Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa $^\circ\text{C}$	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

8.1.3- Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20°C a 27°C , se calculará con las siguientes ecuaciones:

- Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

NAVARRA

ELKARGO OFIZIALA

VISADO BISATUA

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ m/s}$$

- b) Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor que el 10 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \text{ m/s}$$

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada.

8.1.4- Otras condiciones de bienestar

En la determinación de condiciones de bienestar en un edificio se tendrán en consideración otros aspectos descritos en la norma UNE-EN-ISO-7730, y se valorarán de acuerdo a los métodos de cálculo definidos en dicha norma tales como:

- a) Molestias por corrientes de aire.
- b) Diferencia vertical de la temperatura del aire. Estratificación.
- c) Suelos calientes y fríos.
- d) Asimetría de temperatura radiante

8.2.- Exigencia de calidad del aire interior

8.2.1- Generalidades

En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

8.2.2- Categorías del aire interior.

La instalación proyectada se incluye en un centro público dedicado a la Docencia, por tanto, se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos el RITE.

En nuestro caso, dado su uso, le corresponde una calidad del aire IDA2

8.2.3 Caudal mínimo de aire exterior.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación	Calidad del aire interior	
	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
Aula 01	1.215	IDA 2	No
Aula 02	1.305	IDA 2	No

EXP

N2025A1045

FECHA DATA

02/10/2025

CSV

12F3213E2C1

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA



Referencia	Caudales de ventilación	Calidad del aire interior	
	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
Aula 03	1.215	IDA 2	No
Aula 04	1.305	IDA 2	No

9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES

9.1.- Generación de calor y frío

Tal y como se ha comentado en puntos anteriores, el sistema de generación permanece invariable y queda excluido del presente proyecto.

9.2.- Generación de frío

No es necesaria la instalación de generadores de frío ya que no existe demanda del mismo.

9.3.- Redes de tuberías y conductos

9.3.1.- Aislamiento térmico de redes de tuberías

9.3.1.1.- Generalidades.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos, componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que $50 \text{ MPa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s/g}$.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se opta por el procedimiento simplificado.

9.3.1.2.- Procedimiento simplificado.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de $0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ deben ser los indicados en las siguientes tablas

- Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios.

N2025A1045

02/10/2025

EXP

FECHA DATA

12F3213E2C1

Verificable en www.cobav.org/verificacion
www.cobav.org/verificacion

CSV

VISADO BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA

NAVARRA

COAVN

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 \leq D \leq 60$	30	30	40
$60 \leq D \leq 90$	30	30	40
$90 \leq D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

9.3.2.- Aislamiento térmico de redes de conductos

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

- a) Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:
 - i. En interiores 30 mm.
 - ii. En exteriores 50 mm.
- b) Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.
- c) El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio.

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.

Las redes de retorno se aislarán cuando discurren por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

Los componentes que vengán aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

9.3.3.- Estanquidad de redes de conductos

La estanquidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA

NAVARRA

EL MARGO OFICIAL

VISADO BISATUA

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en la que:

f representa las fugas de aire, en dm³/(s·m²)

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

Se definen las clases de estanquidad según la siguiente tabla:

Clase	Coeficiente c
ATC 7	No clasificada
ATC 6	0,06750
ATC 5	0,02700
ATC 4	0,00900
ATC 3	0,00300
ATC 2	0,00100
ATC 1	0,00033

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase ATC 4 o superior, según la aplicación.

9.3.4.- Caídas de presión en componentes

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

- Baterías de calentamiento: 40 Pa.
- Baterías de refrigeración en seco: 60 Pa.
- Baterías de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.

Elemento	Caída de presión (Pa)		Cumplimiento
	Máxima admisible	Calculada	
Baterías calentamiento	40	-	No Procede
Baterías refrigeración (seco)	60	-	No Procede
Baterías refrigeración (deshumectación)	120	-	No Procede
Atenuadores acústicos	60	-	No Procede
Unidades terminales de aire	40	-	No Procede
Rejillas de retorno de aire	20	16	SI

Al ser algunas de las caídas de presión función de las prestaciones del componente, se podrán superar esos valores.

9.2.5.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Para sistemas de caudal variable, el requisito anterior deberá ser cumplido en las condiciones medias de funcionamiento a lo largo de una temporada.

N2025A1045

02/10/2025

EXP

FECHA DATA

12F3213E2C1

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

CSV

NAVARRA

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE NAVARRA

Para cada circuito, se indica la potencia específica (SFP), definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado, medida en $W/(m^3/s)$ según la siguiente tabla:

Categoría	Potencia específica $W/(m^3/s)$
SFP 0	$W_{esp} \leq 300$
SFP 1	$300 \leq W_{esp} \leq 500$
SFP 2	$500 \leq W_{esp} \leq 750$
SFP 3	$750 \leq W_{esp} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 \leq W_{esp} \leq 2.000$
SFP 5	$2.000 \leq W_{esp} \leq 3.000$
SFP6	$3.000 \leq W_{esp} \leq 4.500$
SFP7	$W_{esp} \leq 4.500$

Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Ventilador de aire de impulsión:

Sistemas de acondicionamiento de aire SFP 4.
Sistemas de ventilación simple SFP 3.

b) Ventilador de aire de extracción:

Sistemas de acondicionamiento de aire SFP 3.
Sistemas de ventilación simple SFP 2.

Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

9.2.6.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

No existen motores eléctricos más allá de los contenidos internamente en las máquinas proyectadas.

9.2.7.- Redes de tuberías

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se han diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuera necesario.

9.2.8.- Unidades de ventilación

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se han diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA
DATA

12F3213E2C1

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egiztagarria

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
Y ENGENHEIROS
EUSKAL-HERRIKO
ARKITEKTEN
ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

COAVN

9.2.9.- Emisores térmicos

Los emisores térmicos se seleccionan de acuerdo a la instalación existente que condiciona las temperaturas de entrada de calefacción.

9.3.- Control

9.3.1.- Control de las instalaciones de climatización

Se aprovechará el sistema de regulación existente.

Los emisores estarán dotados de detentor y válvula con cabezal termostático, permitiendo el control de temperatura de cada emisor.

9.3.2.- Control de las condiciones termo-higrométricas

De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termohigrométricas se clasificarán:

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	X	-	-	-	-
THM-C 1	X	X	-	-	-
THM-C 2	X	X	-	X	-
THM-C 3	X	X	X	-	(X)
THM-C 4	X	X	X	X	(X)
THM-C 5	X	X	X	X	X

Siendo:

- : No influenciado por el sistema.
- X: Controlado por el sistema y garantizado en el local.
- (X): Afectado por el sistema y garantizado en el local.

Nuestro caso queda encuadrado en la categoría THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

9.3.3.- Control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria

El sistema de producción de ACS, si lo hubiese, queda excluido del presente proyecto.

9.3.4.- Sistemas de automatización y control de las instalaciones

Quando sea técnica y económicamente viable, los edificios no residenciales con una potencia nominal útil para instalaciones de calefacción, refrigeración, instalaciones combinadas de calefacción y ventilación, o para instalaciones combinadas de refrigeración y ventilación de más de 290 kW deberán estar equipados con sistemas de automatización y control de edificios.

En nuestro caso, no es económicamente viable realizar una reforma para automatizar y control del edificio.

N2025A1045
EXP

02/10/2025
FECHA DATA

12F3213E2C1
CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

VISADO BISATUA

9.4.- Contabilización de consumos.

Se conservarán los actuales sistemas de contabilización, ya que no hay variación en los condicionantes que determinan la instalación de dichos sistemas.

9.5.- Recuperación de energía

9.5.1.- Enfriamiento gratuito por aire exterior

Dado que la potencia útil de la ampliación proyectada es inferior a 70 kW no es preceptiva la instalación de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

9.5.2.- Recuperación de calor del aire de extracción

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,28 m³/s, como es nuestro caso, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de diseño ecológico para las unidades de ventilación, se recuperará la energía del aire expulsado.

Las unidades de ventilación bidireccionales, o los componentes para ventilación de las unidades de tratamiento de aire de los sistemas todo aire, cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico que les sean de aplicación.

9.5.3.- Estratificación

Los locales carecen de altura suficiente para que se dé estratificación.

9.5.4- Zonificación

Se realizará un circuito exclusivo para la zona ampliada.

9.5.5- Ahorro de energía en piscinas

La instalación carece de piscina.

9.6.- Aprovechamiento de energías renovables y residuales

9.6.1.- Contribución de calor renovable o residual para la producción térmica del edificio

En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda térmica, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirán mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de calor renovable o residual.

Precisamente la instalación descrita en el presente proyecto consiste en la aplicación de un sistema de generación de calor a través del aprovechamiento de calor renovable, mediante la utilización de biomasa.

9.6.2.- Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria. Justificación DB-HE4

La instalación objeto de este proyecto carece de agua caliente sanitaria, por lo que no es de aplicación este apartado del CTE DB HE.

N2025A1045	EXP	FECHA DATA
02/10/2025		
12F3213E2C1	CSV	Verificable en www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion
VISADO BISATUA		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA NAVARRA		

9.7.- Lista de equipos consumidores de energía eléctrica

Los equipos consumidores de energía eléctrica existentes en la instalación son:

Item	Ubicación	Modelo	Potencia (kW)
Bomba calefacción	Interior	MAGNA 3 25-60	6,08 / 5,98
Unidad aerotermia	Exterior (Terraza)	ERGA06DV	7,40 / 7,45
Unidad aerotermia	Exterior (Terraza)	ERGA08DV	8,89 / 8,57

9.8.- Limitación de la utilización de energía convencional

9.8.1.- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción centralizada.

En nuestro caso no se empleará energía eléctrica directamente para la producción de calor.

9.8.2.- Locales sin climatización

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

9.8.3.- Acción simultanea de fluidos con temperatura opuesta

No se da la acción de fluidos con temperatura opuesta.

9.8.4.- Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.

No se utilizan combustibles sólidos de origen fósil.

10.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

10.1.- Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad

10.1.1.- Generación de calor y frio.

La generación de frio o calor queda fuera del alcance de este proyecto.

10.1.2.- Redes de tuberías y conductos

10.1.2.1.- Generalidades

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

N2025A1045	EXP	02/10/2025	FECHA DATA
12F3213E2C1	CSV	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ENGENIEROS EUSKAL HERIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA NAVARRA			

10.1.2.2.- Alimentación

Se utilizará el sistema de alimentación existente.

10.1.2.3.- Vaciado y purga

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la siguiente tabla.

Potencia útil nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P < 150$	25	32
$150 < P < 400$	32	40
$400 < P$	40	50

En nuestro caso será de 20mm.

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

10.1.2.4.- Dispositivo de expansión

Se utilizará el dispositivo de expansión existente.

10.1.3.5.- Circuitos cerrados

Se empleará la válvula de seguridad existente.

10.1.3.6.- Dilatación

Los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de cambios de dirección en el trazado de las mismas.

10.1.3.7.- Golpe de ariete

Para evitar los golpes de ariete producidos por el cierre brusco de una válvula, a partir de DN100 las válvulas de mariposa llevarán desmultiplicador.

En diámetros mayores que DN32 se prohíbe el empleo de válvulas de retención de simple clapeta.

En diámetros mayores que DN32 y hasta DN150 se podrán utilizar válvulas de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno.

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
DE NAVARRA
EUSKAL HERRIKO
ARKITEKTEN
ELKARGO OFIZIALA

NAVARRA

En diámetros mayores que DN150 las válvulas de retención serán de disco, o motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

10.1.3.8.- Filtración

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

10.1.3.9.- Tuberías de circuitos frigoríficos

No existen circuitos frigoríficos.

10.1.3.10.- Conductos de aire

10.1.3.10.1.- Generalidades

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

10.1.3.10.2.- Plenums

En nuestro caso, la conducción del aire se hará íntegramente mediante conductos. No se utilizarán plenums.

10.1.3.10.3.- Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

10.1.3.10.4.- Pasillos

No se utilizarán los pasillos como plenums de ventilación.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion	
CSV	www.coavn.org/verificacion		
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			
			

10.1.4.- Tratamiento del agua

Al fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones son válidos los criterios indicados en las normas prEN 12502, parte 3, y UNE 112076, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

10.2.- Unidades terminales

Todas las unidades terminales por agua tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas.

10.3.- Protección contra incendios. Justificación

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica

La sala de calderas y la sala de almacenamiento de combustible estarán dotadas de sistemas de protección contra incendios conforme a lo especificado en el Documento Básico DB-SI "Seguridad en caso de Incendio" del C.T.E., y a lo reflejado en el Reglamento de Calefacción.

10.4.- Seguridad de utilización

A continuación, se describirán las principales medidas de seguridad a cumplir según el reglamento vigente.

10.4.1.- Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

10.4.2.- Partes móviles

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

10.4.3.- Accesibilidad

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra serán instalados en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	
VISADO		BISATUA	
COAVN		NAVARRA	

10.4.4.- Señalización

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

10.4.5.- Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- a) Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- b) Vasos de expansión: un manómetro.
- c) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- d) Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- e) Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
- f) Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
- g) Baterías agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
- h) Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

Se adjunta en el documento nº6 el esquema de principio de la instalación.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		VISADO	
CSV		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL		NAVARRA	
DE ARQUITECTOS		EUSKAL HERRIKO	
INGENIEROS		ARKITEKTEN	
EL MARGO OFIZIALA			

11.- JUSTIFICACIÓN HE5

El proyecto no cumple los requisitos mínimos establecidos en el CTE DB HE5 para que sea necesaria la ejecución de una instalación solar fotovoltaica, por lo que esta sección del CTE DB HE no es de aplicación.

12.- JUSTIFICACIÓN HE6

El proyecto carece de plazas de aparcamiento de titularidad pública o privada, por lo que esta sección el CTE DB HE no es de aplicación.

13.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DESCRIPCIÓN

La instalación eléctrica de las salas donde se ubican los equipos se realizará de acuerdo con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según Real Decreto 842/2002 de 2 agosto de 2002

14.- INSTALADORES AUTORIZADOS

La realización de los trabajos e implantación de los equipos que se especifican en este proyecto deberán ser ejecutados por instaladores debidamente autorizados por el departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Navarra, y quedará en la obligación de asesorar y entregar a la propiedad las pertinentes instrucciones de uso y mantenimiento.

15.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañan, se espera haber definido las características de la instalación, quedando los técnicos que suscriben a disposición para cuantas aclaraciones sean precisas.

Pamplona, septiembre de 2025

El Ingeniero Industrial

Colg. 555



Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial

Colg. 1020



Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

N2025A1045	
EXP	FECHA DATA
12F3213E2C1	02/10/2025
Verificable en www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egiaztagarria	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA	
EUSKAL HERRIKO ENGIENIERUEN ELKARTEGIA	
NAVARRA	

ANEJO: CÁLCULO DE CARGAS

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	CSV 12F3213E2C1	EXP N2025A1045
	VISADO BISATUA	FECHA DATA 02/10/2025

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

Conjunto: AMPLIACIÓN COLEGIO VIANA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
AULA 01	Planta 1	720.20	90.30	640.18	25.65	1360.37	1360.37
AULA 02	Planta 1	953.98	97.20	689.09	26.41	1643.08	1643.08
PASILLO 01	Planta 1	412.71	0.00	0.00	17.04	412.71	412.71
AULA 03	Planta 2	693.06	90.30	640.18	25.13	1333.24	1333.24
AULA 04	Planta 2	917.80	97.20	689.09	25.83	1606.89	1606.89
PASILLO 02	Planta 2	398.22	0.00	0.00	16.45	398.22	398.22
Total			375.0	Carga total simultánea		6754.5	

N2025A1045

02/10/2025

EXP

FECHA DATA

12F3213E2C1

Verificable en www.coavn.org/verificacion

CSV

www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 DE NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO
 ARKITEKTEN
 ELKARGO OFIZIALA

NAVARRA

ANEJO: JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO HE-0

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	CSV 12F3213E2C1	EXP N2025A1045
	VISADO BISATUA	FECHA DATA 02/10/2025

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 25.02 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 25.24 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 85.66 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 135.89 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 0 \text{ h/año}$$

donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO ($S_u = 278.96 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	3793.16	13.60	4276.71	15.33	404.21	1.45
ACS	11532.67	41.34	12835.71	46.01	980.26	3.51
Ventilación	1263.73	4.53	2992.39	10.73	2469.34	8.85
Iluminación	1600.15	5.74	3789.09	13.58	3126.57	11.21
	18189.71	65.21	23894.46	85.66	6980.65	25.02

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.

EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

NAVARRA

EL MARGO OFICIAL

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

														Año	
														(kWh/año)	(kWh/m² año)
EDIFICIO (S _e = 278.96 m²)															
Demanda energética	Calefacción	1200.3	709.4	461.2	99.9	69.1	1.0	--	--	--	1.4	552.4	624.8	3719.6	13.3
	Refrigeración	--	--	--	--	4.7	38.6	479.0	641.4	146.1	0.4	--	--	1310.3	4.7
	ACS	958.6	851.1	926.0	879.2	875.8	800.2	794.2	794.3	784.5	860.7	896.1	958.6	10379.4	37.2
	TOTAL	2159.0	1560.5	1387.1	979.1	949.6	839.8	1273.3	1435.7	930.6	862.5	1448.5	1583.5	15409.3	55.2
Biomasa densificada (pellets)	Calefacción	1237.4	721.2	445.4	75.3	45.0	--	--	--	--	0.1	535.4	689.6	3749.4	13.4
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	1065.2	945.7	1028.9	976.9	973.1	889.1	882.5	882.5	871.7	956.3	995.7	1065.2	11532.6	41.3
Electricidad	Calefacción	9.3	7.9	6.7	2.4	1.9	--	--	--	--	0.0	7.5	8.1	43.8	0.2
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilación	158.9	138.2	152.0	145.1	158.9	102.4	--	--	97.5	158.9	152.0	--	1263.7	4.5
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Iluminación	164.2	148.3	164.2	158.9	164.3	145.5	10.8	10.9	145.5	164.2	158.9	164.2	1600.2	5.7
C _{ed,tot}		2635.0	1961.2	1797.1	1358.6	1343.2	1137.0	893.3	893.4	1114.7	1279.5	1849.5	1927.1	18189.7	65.2

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

$C_{ef, total}$: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

[illegible]

3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

3.1. Energía eléctrica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía eléctrica.

3.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ($S_u = 278.96 \text{ m}^2$)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	2302.6	1666.9	1474.3	1052.2	1018.1	889.1	882.5	882.5	871.7	956.4	1531.1	1754.8	15282.0	54.8

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 5.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/año)	D_{cal} (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)
Ampliación Viana	278.96	11963.82	42.89	260.46	0.93
278.96	11963.82	42.89	260.46	0.93	

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

4.2. Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

COAVN

ELABORADO POR: EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA

NAVARRA

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	6.9	7.9	8.9	9.9	11.9	14.9	16.9	16.9	15.9	12.9	8.9	6.9

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q _{ACS} (l/día)	T _{ref} (°C)	S _u (m²)	D _{ACS} (kWh/año)	D _{ACS} (kWh/m²·año)
Ampliación Viana	432.0	60.0	278.96	10379.38	37.21
	432.0		278.96	10379.38	37.21

donde:

Q_{ACS}: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T_{ref}: Temperatura de referencia, °C.

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS}: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

5.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Viana (provincia de Navarra), con una altura sobre el nivel del mar de 470.000 m. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática D1.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

5.2. Definición de los espacios del edificio.

5.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m²)	V (m³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Ampliación Viana (Zona habitable acondicionada)										
AULA 01	53.04	157.93	7.69	--	--	--	--	295.22	Personalizado	Otros usos 8 h
AULA 02	62.22	185.26	6.56	--	--	--	--	346.30		
PASILLO 01	24.21	72.10	--	--	--	--	--	158.57		
AULA 03	53.04	164.14	7.40	--	--	--	--	295.22		
AULA 04	62.22	192.54	6.31	--	--	--	--	346.30		
PASILLO 02	24.21	74.93	--	--	--	--	--	158.57		
	278.96	846.90	5.74/1.02'	--	--	--	--	1600.17		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

N2025A1045

02/10/2025

EXP

FECHA DATA

12F3213E2C1

Verificable en www.cobav.org/verificacion
www.cobav.org/verificacion_eglaztagarra

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
Y ARQUITECTAS
DE NAVARRA
EUSKAL HERRIKO
ARKITEKTEN
ELKARTEGIA
NAVARRA

$Q_{ocup.s.}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{ocup,i}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip.s.}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,i}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

5.2.2. Condiciones operacionales

[illegible]

5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE

5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Biomasa densificada (pellets)	0.085	1.028
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

N2025A1045

02/10/2025

EXP

FECHA
DATA

12F3213E2C1

Verificable en www.ccovn.org/verificacion
www.ccovn.org/verificacion

CSV

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 EUSKAL HERRIKO
 ARKITEKTEN
 ELKARGO OFIZIALA

NAVARRA

ANEJO: JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO HE-1

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA	CSV 12F3213E2C1	EXP N2025A1045
	VISADO BISATUA	FECHA DATA 02/10/2025

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

NAVARRA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1.



Este apartado no se aplica a los cerramientos de las viviendas que no son objeto de la reforma.

Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.32 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{\text{lim}} = 0.58 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.

	S (m ²)	L (m)	K _f (W/(m ² ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 529.983 m²				
Fachadas	204.72	--	0.07	20.83
Suelos con el paramento inferior expuesto a la intemperie	139.48	--	0.06	17.42
Cubiertas	137.99	--	0.05	14.75
Huecos	47.80	--	0.10	31.33
Puentes térmicos	--	300.199	0.05	15.66

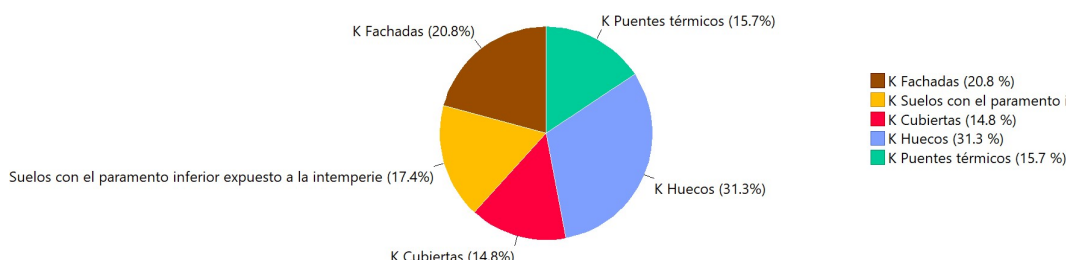
donde:

S : Superficie, m^2 .

L: Longitud, m.

K_j : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $W/(m^2 \cdot K)$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 0.55 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{\text{sol,jul lim}} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



donde:

$q_{sol,jul}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m².

q_{sol,jul_lim} : Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m².

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 7.49947 \text{ h}^{-1}$$

donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores reformadas no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1. ✓

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Viana (provincia de Navarra), con una altura sobre el nivel del mar de 470.000 m. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática D1.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (Ampliación - Otros usos), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m²)	V (m³)	V _{inf} (m³)	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	n ₅₀ (h ⁻¹)	q _{sol,jul} (kWh/m²/mes)	V/A (m³/m²)
Ampliación Viana	278.96	893.30	846.90	153.87	7.499	-	-
Envolvente térmica	278.96	893.30	846.90	153.87	7.5	0.55	1.7

donde:

S: Superficie útil interior, m².

V: Volumen interior, m³.

V_{inf}: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m³.

Q_{sol,jul}: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n₅₀: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

q_{sol,jul}: Control solar, kWh/m²/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m³/m².

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/agltagarria

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
Y ARQUITECTAS
DE NAVARRA

COAVN

ELABORADO POR:
EUSKAL HERRIKO
ARKITEKTEN
ELKARTEGIA
ELABORADO POR:
ELKARTEGIA OFIZIALA
NAVARRA

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el 41.53% del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Ampliación Viana						
Fachada	33.40	0.17	0.41	0.40	Noroeste(311)	5.70 ✓
Fachada	96.94	0.17	0.41	0.40	Sudoeste(221)	16.55 ✓
Fachada	40.89	0.17	0.41	0.40	Noreste(41)	6.98 ✓
Fachada	30.65	0.17	0.41	0.40	Sureste(131)	5.23 ✓
Fachada	2.84	0.17	0.41	0.40	Noroeste(310)	0.48 ✓
Medianera	58.76	0.58	0.65	0.40	Noreste(41)	- ✓
Cubierta	137.99	0.18	0.35	0.60	-	24.76 ✓
Forjado expuesto	139.48	0.21	0.41	0.40	-	29.24 ✓
						88.96

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el 31.33% del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m²)	O. (°)	F _g (%)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g _{gl,trans} (1/h)	Q _{trans} (kW/hmes)	%Q _{trans}
Ampliación Viana									
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V01 - 120x175)	2.10	Noroeste(311)	0.17	1.10	1.80	2.31	0.44	0.05	5.90
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V01 - 120x175)	2.10	Noroeste(311)	0.17	1.10	1.80	2.31	0.44	0.05	5.90
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V01 - 120x175)	2.10	Noroeste(311)	0.17	1.10	1.80	2.31	0.44	0.05	5.90
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V02 - 367.5x175)	6.44	Sureste(131)	0.16	1.10	1.80	7.08	0.45	0.05	24.74
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V03 - 366x175)	6.41	Sureste(131)	0.16	1.10	1.80	7.05	0.45	0.05	24.69
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (P01 99.5x267.5)	2.65	Noroeste(310)	0.23	1.10	1.80	2.92	0.42	0.05	3.11
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V01 - 120x175)	2.10	Sudoeste(221)	0.17	1.10	1.80	2.31	0.44	0.05	6.66
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V01 - 120x175)	2.10	Noroeste(311)	0.17	1.10	1.80	2.31	0.44	0.05	5.90
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V01 - 120x175)	2.10	Noroeste(311)	0.17	1.10	1.80	2.31	0.44	0.05	5.90
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V01 - 120x175)	2.10	Noroeste(311)	0.17	1.10	1.80	2.31	0.44	0.05	5.90
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V02 - 367.5x175)	6.44	Sureste(131)	0.16	1.10	1.80	7.08	0.45	0.05	24.74
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V03 - 366x175)	6.41	Sureste(131)	0.16	1.10	1.80	7.05	0.45	0.05	24.69
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (P01 99.5x267.5)	2.65	Noroeste(310)	0.23	1.10	1.80	2.92	0.42	0.05	3.11
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)4/(16 argón 90%)4 "SAINT GOBAIN" (V01 - 120x175)	2.10	Sudoeste(221)	0.17	1.10	1.80	2.31	0.44	0.05	6.66
						52.58		153.87	100.00

donde:

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

EUSKAL HERIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA

NAVARRA

S: Superficie, m^2 .
O: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), $^\circ$.
F_F: Fracción de parte opaca, %.
U: Transmitancia térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.
U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, $W/(m^2 \cdot K)$.
g_g: Factor solar.
g_{gl,sh,w}: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.
Q_{sol,jul}: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
%q_{sol,jul}: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **15.66%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Ampliación Viana				
Hueco de ventana		26.260	0.080	2.1
Hueco de ventana		28.000	0.013	0.4
Hueco de ventana		26.260	0.110	2.9
Encuentro de fachada con voladizo		41.146	0.198	8.1
Esquina saliente de fachadas		18.411	0.037	0.7
Esquina saliente de fachadas		6.137	0.040	0.2
Encuentro de fachada con forjado		41.146	0.030	1.2
Hueco de ventana		24.720	0.010	0.2
Esquina entrante de fachadas		6.137	-0.057	-0.3
Encuentro de fachada con forjado		41.146	0.033	1.4
Encuentro de fachada con cubierta		40.836	0.229	9.4
				26.3

donde:

L: Longitud, m.
 Ψ : Transmitancia térmica lineal, $W/(m \cdot K)$.

N2025A1045

02/10/2025

EXP

FECHA DATA

12F3213E2C1

www.coavn.org/verificacion

CSV

Verificable en

COAVN

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

VERIFICABLE EN

COAVN

NAVARRA

ANEJO: JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO HE-4

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	12F3213E2C1 CSV	N2025A1045 EXP
	VISADO BISATUA	02/10/2025 FECHA DATA

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiatzatagarria

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Esta sección del CTE DB HE no es de aplicación a este proyecto.

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	12F3213E2C1 CSV	N2025A1045 EXP
	VISADO BISATUA	02/10/2025 FECHA DATA

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

INGENIERIA, S.L.

2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERIKO ENBARGO OFIZIALA NAVARRA

12F3213E2C1 CSV

EXP N2025A1045

FECHA DATA 02/10/2025

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

VISADO BISATUA

1.- CÁLCULO DEL CIRCUITO HIDRAÚLICO Y BOMBAS.

1.1.- Cálculo de la bomba de circulación.

Las bombas de impulsión y compresores de los equipos de generación vienen determinadas por el propio fabricante en la construcción de los mismos, por lo que no es necesario su cálculo.

Para la selección de la bomba primero es preciso determinar la pérdida de carga que debe vencer en circunstancias normales:

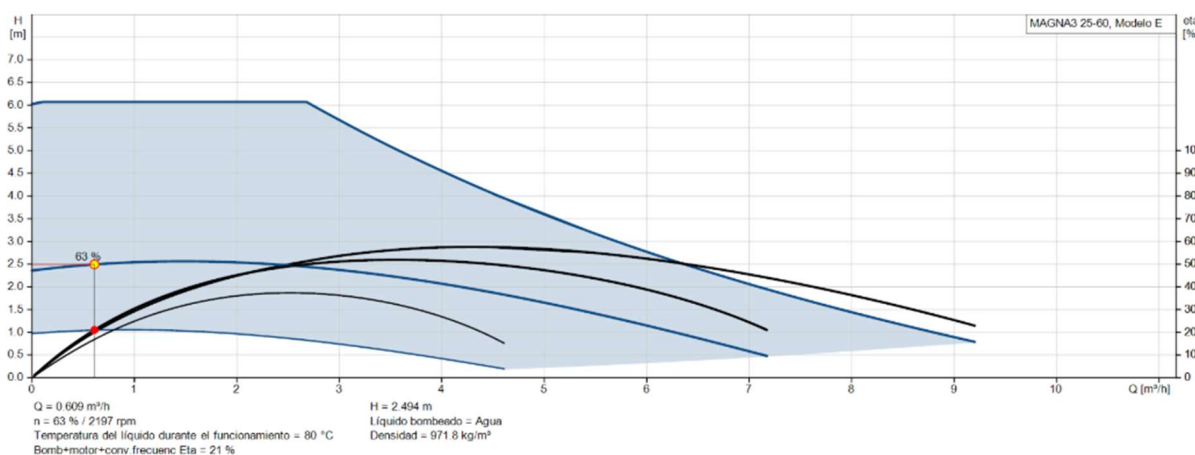
Tramo	Potencia (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Longitud (m)	5.0R	Diámetro (pulg)	Velocidad (m/s)	RxLxZ
1	6.007	609	120	5.0	1"	0,29	0,715
2	4.675	468	2	3.0	1"	0,22	0,007
3	3.440	344	2	1.7	1"	0,16	0,004
4	3.088	309	6	4.8	3/4"	0,23	0,034
5	2.647	265	2	3.6	3/4"	0,20	0,009
6	1.412	141	30	4.7	1/2"	0,20	0,170
7	706	71	10	4.6	3/8"	0,16	0,055

Pérdida de carga tubería: 0,994 m.c.a.

Pérdida de carga rad. y valvulería: 1,500 m.c.a.

Total pérdida de carga: 2,494 m.c.a.

Para un caudal de 0,609 m³/h se selecciona la siguiente bomba:



N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
DE NAVARRA
EUSKAL HERRIKO
ARKITEKTEN
ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

COAVN

1.2.- Cálculo de tuberías.

Determinación del caudal de cada tramo, de final a origen, en función de los emisores o receptores a los que alimenta:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

Ce = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

γ = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm³

Δt = Salto Térmico en °C

P = Potencia térmica en vatios

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook.

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

Donde:

J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;

D = Diámetro interior de la tubería, en m;

V = Velocidad media del agua, en m/s;

Q_r = Caudal por la rama en m³/s;

k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;

ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C);

g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;

Se indican las secciones de las tuberías en los planos adjuntos.

3.- CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE.

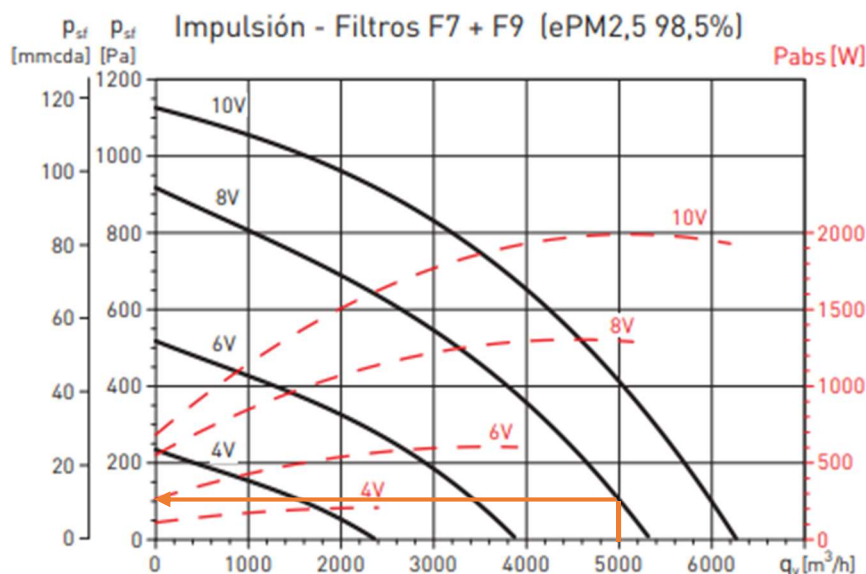
Tramo	Caudal (m³/h)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	R	Velocidad (m/s)	Perdida de carga (mmca)	Ancho (mm)	Canto (mm)	D. Equiv. (mm)
1	5040	1	546	0,067	4,24	0,1	2200	150	548
2	2610	2	427	0,064	3,87	0,1	1250	150	433
3	1305	4	330	0,061	3,45	0,2	700	150	338
4	870	1	284	0,06	3,22	0,1	500	150	291
5	435	6	220	0,053	2,69	0,3	300	150	231
6	218	3	170	0,039	2,01	0,1	200	150	190

Perdida de carga conductos: 3,400 mm.c.a.

Perdida de carga rejillas: 1,500 mm.c.a.

Total, pérdida de carga: 4,900 mm.c.a.

Para un caudal de 0,609 m³/h se selecciona un recuperador:



4.- SEÑALES DE CONTROL.

El sistema de regulación y control de la instalación de calefacción viene incorporado en los propios equipos elegidos.

5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Dada la pequeña potencia eléctrica que tenemos en cada uno de los equipos, no se cree preciso realizar cálculos eléctricos, adoptándose las secciones que se especifican en el esquema unifilar del cuadro de protección.

6.- INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

6.1.- Instrucciones de uso.

El titular o usuario de las instalaciones térmicas es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.

Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto.

Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por este RITE.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

El titular de la instalación será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

- a) encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica;
- b) realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación; conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

6.2.- Mantenimiento de las instalaciones.

Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras autorizadas.

Al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.

La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del «Manual de Uso y Mantenimiento» y con las exigencias de este RITE.

El «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica debe contener las instrucciones de seguridad y de manejo y maniobra de la instalación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética.

Será obligación del mantenedor autorizado y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el «Manual de Uso y Mantenimiento» a las características técnicas de la instalación.

6.3.- Registro de las operaciones de mantenimiento.

Toda instalación térmica debe disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación.

El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

6.4.- Certificado de mantenimiento.

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		www.coavn.org/verificacion	
CSV		www.coavn.org/verificacion	
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL		NAVARRA	
DE ARQUITECTOS		EL MARGO OFICIAL	
Y TECNICO		EL MARGO OFICIAL	
EUSKAL HERRIKO		EL MARGO OFICIAL	
ARKITEKTEN		EL MARGO OFICIAL	
EL MARGO OFICIAL		EL MARGO OFICIAL	

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

- a) identificación de la instalación;
- b) identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva;
- c) los resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3;
- d) declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el «Manual de Uso y Mantenimiento» y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

7.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañan, se espera haber definido las características de la instalación, quedando los técnicos que suscriben a disposición para cuantas aclaraciones sean precisas.

Pamplona, septiembre de 2025

El Ingeniero Industrial

Colg. 555

Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial

Colg. 1020

Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y TECNICO EUSKAL-HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	12F3213E2C1	N2025A1045
		CSV	EXP
VISADO BISATUA		FECHA DATA 02/10/2025	
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria			

4.- PLIEGO DE CONDICIONES



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
Y ARQUITECTAS
EUSKAL HERRIKO
ARKITEKTEN
ELKARGO OFIZIALA

NAVARRA

VISADO
BISATUA

CSV
12F3213E2C1

EXP
N2025A1045

FECHA
DATA
02/10/2025

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

CAPÍTULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

Artículo 1- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto general tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º. El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º. El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorpora al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º.- DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Artículo 3.- Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- b) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
- c) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- d) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- e) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, el certificado final de la misma.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

Artículo 4.- Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales y precios para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EPÍGRAFE 2º.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Artículo 5.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Artículo 6.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación de la dirección facultativa.

Artículo 7.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los componentes que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	www.coavn.org/verificacion
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			
			

- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5 j).

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Artículo 8.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Artículo 9.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Artículo 10.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

Artículo 11.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP		FECHA DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV		VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS EUSKAL-HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA		NAVARRA	

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 12.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Artículo 13.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 14.- El Constructor no podrá recusar al Ingeniero, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Artículo 15.- El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 16.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º.- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

Artículo 17.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Artículo 18.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

Artículo 19.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	www.coavn.org/verificacion
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA		NAVARRA	

Artículo 20.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Artículo 21.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Artículo 22.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Artículo 23.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Artículo 24.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Artículo 25.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

Artículo 26.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: dos, al Ingeniero y el otro, al Contratista, firmados todos ellos por ambas partes. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Artículo 27.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			
			

existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Artículo 28.- Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia a la propiedad.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

Artículo 29.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas las clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Artículo 30.- A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Artículo 31.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Artículo 32.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion agiztagarria	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Artículo 33.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Artículo 34.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Artículo 35.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 4º.- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.

Artículo 36.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Artículo 37.- El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del apartado 2 del artículo 4.º del Real Decreto 515/1989 de 21 de Abril.

Artículo 38.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion agltagarria	
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA		NAVARRA	
COAVN			

Artículo 39.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a doce meses.

Artículo 40.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

Artículo 41.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Artículo 42.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

Artículo 43.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO II.- CONDICIONES ECONÓMICAS. PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º.- PRINCIPIO GENERAL.

Artículo 44.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45.- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2º.- FIANZAS.

Artículo 46.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y INGENIEROS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Artículo 47.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

Artículo 48.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Artículo 49.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

Artículo 50.- Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3º.- DE LOS PRECIOS

Artículo 51.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA OFIZIALA NAVARRA			
			

- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Se considera beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Se considera precio de ejecución material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Se considera precio de contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

Artículo 52.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion agiztagarria	
CSV		VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA		COYN	

Artículo 53.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios PREOC en el que se base el presupuesto del proyecto.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Artículo 54.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

Artículo 55.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

Artículo 56.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Artículo 57.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

Artículo 58.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA DATA		
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion	
CSV			
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS DE LA PROVINCIA DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			
COAVN			

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

Artículo 59.- Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

Artículo 60.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Artículo 61.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero.

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio,

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion agiztagarria	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Artículo 62.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Artículo 63.- No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Artículo 64.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Artículo 65.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP		FECHA	DATA
12F3213E2C1		www.coavn.org/verificacion	
CSV		www.coavn.org/verificacion	
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5º.-DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Artículo 66.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

5º. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Artículo 67.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV		VISADO	
		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA		EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA	
NAVARRA			
COAVN			

Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo 68.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Artículo 69.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV		VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA		COAVN	

seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Artículo 70.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Artículo 71.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Artículo 72.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6º.- DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.

Artículo 73.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Artículo 74.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada

N2025A1045		02/10/2025	
EXP		FECHA	DATA
12F3213E2C1			
CSV		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA		EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA	
NAVARRA			
COAVN			

certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7º.- VARIOS.

Artículo 75.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Artículo 76.- Cuando por cualquier causa fuera menester

valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Artículo 77.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora,

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Artículo 78.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Artículo 79.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

CAPITULO III.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR.

EPÍGRAFE 1º.- CONDICIONES GENERALES.

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2º.- INSTALACIONES DE BAJA TENSION.

0.- CONSIDERACIÓN GENERAL

Se respetaran en todo momento las marcas y referencias especificadas en el capítulo presupuesto, no pudiéndose sustituir por otras sin autorización expresa y por escrito de la dirección facultativa.

Si por circunstancias de fuerza mayor, hubiese que modificar los modelos, el contratista presentará a la dirección facultativa una terna de material de las mismas características, para la elección de una de ellas. Si ninguna de ellas satisficiese, se presentará otra terna, así sucesivamente hasta que la Dirección Facultativa aprobase una de ellas.

Todos los trabajos correspondientes a este anexo serán realizados por empresas y personal debidamente registrados en el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra y provistos de los carnets de instalador, certificaciones y homologaciones especificadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según Real Decreto 842/2002.

0.1.- DESCRIPCION GENERAL.

Instalación de la red de distribución eléctrica en baja tensión a 380 V. entre fases y 220 V. entre fases y neutro, desde la salida en baja del centro de transformación hasta cada punto de utilización.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a estar empotrada: Forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

cajas de mecanismos, de registro y de protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

1.- CUADROS DE PROTECCION.

1.1.- Conexionado de los cuadros.

La conexión entre embarrados y equipos se podrá efectuar:

- Mediante pletina de cobre, de sección adecuada y pintadas en los colores especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Mediante cable aislado con P.V.C., para una tensión de servicio de 1.000V. para equipos de intensidad inferior a 250Amp.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción

No se podrá utilizar un terminal a compresión para efectuar la conexión de varios circuitos de distintos equipos. La misma norma tiene aplicación en lo referente a las bornas.

1.2.- Marcadores.

Los cables de potencia quedarán referenciados mediante collarines de material aislante numerados.

Los cables de conexionados de circuitos de mando, protección y medición, estarán referenciados con numeraciones imperdibles y resistentes al paso del tiempo.

En el frente del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación para cada panel, cada interruptor, cada equipo de mando, regulación, protección, etc. de acuerdo con la nomenclatura especificada en los esquemas unifilares.

1.3.- Bornes.

Todos los circuitos de salida del cuadro terminarán en sus correspondientes bornes, las cuales se procurarán que estén en una misma regleta. Estarán situados en un lugar fácilmente accesible.

Los bornes serán de melamina hasta intensidades de 100Amp. y de esteatita a partir de dicho amperaje. Los bornes se elegirán según normas dictadas por el fabricante.

1.4.- Fijaciones.

Todos los equipos instalados quedarán fijados a sus correspondientes soportes mediante tornillo, tuerca, arandela y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos, siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante de los mismos.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

Las canaletas se fijarán mediante tornillo, debiendo aguantar el peso del cableado. Los conductores, cuando no vayan por canaleta, se unirán mediante cintas en hélice.

1.5.- Interruptores y relés diferenciales.

Los instalados en cabecera de circuitos, que tengan aguas abajo de su emplazamiento otras protecciones de este tipo, dispondrán de protección diferencial con regulación de intensidad y de tiempo de respuesta. Los instalados en finales de circuitos o que no tengan protecciones similares abajo de su emplazamiento, podrán ser de intensidad de respuesta fija y de disparo instantáneo.

2.- NORMAS DE INSTALACION ELECTRICA.

2.1.- Canalizaciones.

La instalación de las diferentes canalizaciones se realizará de acuerdo con lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-20 y con las siguientes particularidades:

No deben instalarse circuitos de potencia y circuitos de muy baja tensión de seguridad (MBTS ó MBTP) en las mismas canalizaciones, a menos que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las disposiciones especificadas en el apartado 2.1. de la ITC-BT-020.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Todos los tubos a emplear serán del tipo EXENTOS DE HALOGENOS, no emisores de gases tóxicos y corrosivos en caso de incendios. Cumplirán con la norma UNE 21-147-94

2.1.1.- Accesibilidad

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

2.1.2.- Identificación

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

2.1.3.- Ejecución general

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 y en las ITCBT- 19 e ITC-BT-20.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion agiatagarría	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA NAVARRA			

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE)

2.1.4.- Características mínimas de los tubos, en función del tipo de instalación

2.1.4.1.- Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curables. Sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 1 de la ITC-BT-21.

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.086 -2-1, para tubos rígidos y UNE-EN 50.086 -2-2, para tubos curables.

Los tubos aislantes rígidos curables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

EXP	N2025A1045	FECHA	02/10/2025
DATA			
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

2.1.4.2.- Canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo.

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

2.1.4.3.- Tubos en canalizaciones enterradas.

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla de la ITC-BT-21.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

2.1.4.4.- Canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01 "Terminología".

COAVN	N2025A1045	EXP	FECHA
		02/10/2025	DATA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion	
		www.coavn.org/verificacion/egiaztagarria	
VISADO		BISATUA	
NAVARRA			

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma.

Las características de protección deben mantenerse en todo el sistema. Para garantizar éstas, la instalación debe realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460 -5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.1.4.5.- Paso a través de elementos de la construcción.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.

Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.

2.2.- Conductores.

2.2.1.- Naturaleza de los conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiatzagarria	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

2.2.2.- Sección de los conductores. Caídas de tensión.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

2.2.3.- Intensidades máximas admisibles.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-523 y su anexo Nacional.

2.2.4.- Identificación de conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación, se identificarán éstos por el color azul claro.

Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro.

Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

2.2.5.- Conductores de protección.

Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 en su apartado 543. Como ejemplo, para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-19.

2.2.6.- Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

2.2.7.- Posibilidad de separación de la alimentación.

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Los dispositivos de desconexión se situarán y actuarán en un mismo punto de la instalación, y cuando esta condición resulte de difícil cumplimiento, se colocarán instrucciones o avisos

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV		VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA NAVARRA		COAVN	

aclaratorios. Los dispositivos deberán ser accesibles y estarán dispuestos de forma que permitan la fácil identificación de la parte de la instalación que separan.

2.2.8.- Posibilidad de conectar y desconectar en carga.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

- Toda instalación interior o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios.
- Cualquier receptor
- Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía
- Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
- Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión
- Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.
- Las instalaciones a la intemperie
- Los circuitos con origen en cuadros de distribución
- Las instalaciones de acumuladores
- Los circuitos de salida de generadores

El conductor neutro no podrá ser interrumpido salvo cuando el corte se establezca por interruptores omnipolares.

2.2.9.- Otros materiales.

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

3.- TIERRAS.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV		VISADO	
		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA		NAVARRA	
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA			
COAVN			

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

3.1.- Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2 de la ITC-BT-18, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 apartado 543.1.1.

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

4.- INSTALACION ELECTRICA. PRUEBAS.

4.1.- Introducción.

Durante el montaje se efectuará todo tipo de comprobaciones para asegurar que los materiales instalados corresponden exactamente a los especificados o comprobados. Posteriormente, se podrá incluso exigir el descubrir tubos empotrados o sacar conductores ya introducidos en los tubos, para efectuar la comprobación.

Al final de la obra, con independencia de las pruebas que pueda efectuar el personal técnico del Departamento de Industria del Gobierno de Navarra, se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones.

4.2.- Pruebas de aislamiento

Con el "Megger" y a la tensión mínima de 750V., se deberá conseguir que las líneas principales verticales y en general en los conductores hasta el cuadro o panel correspondiente, la resistencia de aislamiento entre conductores no sea inferior a 10 Megaohms. Entre conductores y tierra el resultado deberá ser igual.

4.3.- Comprobación de circuitos y fases

Se comprobará que se han seguido los colores de código especificados en el capítulo correspondiente. Se desconectarán dos fases y se comprobará la obra.

Los receptores que deberán funcionar corresponderán a los circuitos indicados en planos, y el color de los conductores deberá coincidir con el previsto en todas las cajas, embarrados, paneles, etc.

4.4.-Comprobación de las protecciones

Todos los interruptores automáticos se comprobarán provocando su disparo por cortocircuito y sobreintensidad. Se deberá facilitar los dispositivos adecuados para estas pruebas, sin que se dañe la instalación.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP		FECHA	DATA
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV			
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA		EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA OFIZIALA	
NAVARRA			
COAVN			

Todos los guarda motores deberán comprobarse para asegurarse de que los relés de protección corresponden a las intensidades de los motores a proteger.

4.5.- Comprobación de la resistencia a tierra

Todas las tierras se comprobarán con el medidor de tierra adecuado. La resistencia óhmica no deberá ser superior a la indicada en las especificaciones. Al final de las pruebas se deberá entregar un certificado con estas mediciones.

EPÍGRAFE 3º.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACION

1.- CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de todas las instalaciones, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para la instalación completa de los sistemas de calefacción y ventilación, con inclusión de los elementos de equipo especial que se especifican más adelante, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones, los planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y condiciones del contrato.

1.1.- TRABAJO RELACIONADO CON ESTE CAPITULO

a) Pintura

Toda la pintura se suministrará y ejecutará de acuerdo con lo especificado en el artículo 16 del epígrafe 2º del pliego de condiciones y normativa de obligado cumplimiento del proyecto de ejecución de obra del edificio.

b) Instalación eléctrica

Todos los motores y reguladores suministrados de acuerdo con esta Sección se conectarán de acuerdo con las normas de la Delegación de Industria y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según se especifica en el Proyecto de Instalación Eléctrica en Baja Tensión específico o en su defecto de acuerdo con la memoria del proyecto.

c) Bancadas

Las bancadas de hormigón para toda la maquinaria y demás equipo se suministrarán e instalarán de acuerdo con lo especificado en el reglamento de Actividades Clasificadas.

1.2.- GENERALIDADES

Todos los elementos de equipo, accesorios y partes componentes de los distintos sistemas, serán nuevos, adecuados para el servicio a que se destinan, y estarán exentos de defectos en el material y mano de obra. Todo el trabajo que, dentro del período de dos años después de la aceptación del sistema se descubra que es defectuoso, será reemplazado, sin costo alguno para la Propiedad.

Se respetarán en todo momento las marcas y referencias especificadas en el capítulo presupuesto, no pudiéndose sustituir por otras sin autorización expresa y por escrito de la dirección facultativa.

Si por circunstancias de fuerza mayor, hubiese que modificar los modelos, el contratista presentará a la dirección facultativa una terna de material de las mismas

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion agltagarria	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

características, para la elección de una de ellas. Si ninguna de ellas satisficiese, se presentará otra terna, así sucesivamente hasta que la Dirección Facultativa aprobase una de ellas.

Todos los trabajos correspondientes a este anexo serán realizados por empresas y personal debidamente registrados en el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra y provistos de los carnets de instalador, certificaciones y homologaciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) según Real Decreto 1027/2007.

Todos los operarios serán expertos en sus profesiones y estarán capacitados para realizar trabajo de primera calidad. Los aprendices trabajarán solamente bajo la supervisión directa de los oficiales mecánicos.

1.3.- CONDICIONES DE INSTALACIÓN

1.3.1.- Tuberías

1.3.1.1.- Tuberías de acero negro

Todas las tuberías serán cortadas con exactitud en las dimensiones establecidas en el lugar y se colocará en su sitio sin combarla ni forzarla. Se instalará de modo que pueda dilatarse y contraerse libremente sin daño para la misma ni para otros trabajos. La tubería de hierro forjado se cortará con herramientas cortadoras de tuberías, se escariarán para eliminar las rebabas y para conservar el diámetro total de las mismas. Todos los cambios de tamaño se efectuarán mediante accesorios de reducción y los cambios de dirección por medio de piezas especiales.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos. La galvanización será uniforme y no presentará rugosidades.

La unión de las tuberías y de los accesorios será soldada. Se utilizarán accesorios específicos en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente. No se admitirán accesorios de acero negro.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas. Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para sí mismas o el resto de la obra.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos principales de tubería irán siempre vistos o en cámaras registrables.

Los tramos empotrados (derivaciones) de tuberías en muros o tabiques se realizarán si es posible en cámara ventilada, o bien, se protegerán con tubo flexible de PVC para permitir la libre dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicluros y escorias.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP	FECHA	DATA	
12F3213E2C1		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV	VISADO		
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			
			

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm² para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

1.3.1.1.1.- Soldadura

Todas las soldaduras de los tubos se realizarán por soldadores homologados por el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra, y deberán presentar al ingeniero Director, antes del inicio de los trabajos, el correspondiente certificado en vigor, así como los TC2 y TC3 correspondientes.

Todos los cambios de dirección e intersecciones de tuberías soldadas se efectuarán por medio de accesorios para soldar excepto cuando se permita específicamente otra cosa en este Pliego. No se permitirá soldar las tuberías a inglete para formar codos, entallarlas para formar tes ni procedimiento alguno semejante. Cuando lo ordene el Arquitecto se cortará un cupón de ensayo por cada 12 cm. y se entregará al mismo para su ensayo.

1.3.1.1.2.- Silletas de protección para el aislamiento de tuberías

Se suministrarán e instalarán silletas de protección para el aislamiento de la tubería, en cada suspensor o soporte, para todas las tuberías de agua caliente, de 2½ pulgadas y mayores. No se requieren silletas para las tuberías de 2 pulgadas y menores que descansarán directamente sobre los suspensores o soportes. Las silletas se elegirán para proteger el aislamiento.

1.3.1.1.3.- Suspensores y soportes

Las tuberías irán firmemente soportadas. Los tendidos verticales de tuberías irán soportados por abrazaderas o collarines de acero forjado al nivel de cada piso y a intervalos no superiores a 2 metros. Cuando varios tendidos vayan instalados paralelos entre sí pueden emplearse suspensores trapezoidales en lugar de suspensores independientes. Todos los suspensores irán provistos de tensores o de otros medios aprobados de ajuste. Cuando las tuberías no vayan suficientemente bajas para permitir el empleo de tensores, se empleará otros medios de ajuste. No se aceptarán los suspensores de cadena, pletina, barra taladrada o de alambre.

Los anclajes de tuberías consistirán en collarines de acero con orejetas y pernos para su amordazado y para la fijación de las riostras de anclaje, o según se disponga en los planos. Las riostras de anclaje se instalarán de modo más eficaz para lograr el arriostramiento necesario. No se fijará ninguna riostra en lugares donde su instalación signifique un detrimento para la construcción del edificio.

Antes de su instalación se presentarán al Ingeniero, para su aprobación, detalles de los anclajes.

Cada columna vertical tendrá en su derivación una clave de ida y otra de retorno y grifos, a fin de poder aislar cada una separadamente en casos de conveniencia y todas ellas conectadas a una tubería que vaya a unirse a la tubería maestra de desagüe.

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO		BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA OFIZIALA NAVARRA			

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán contruidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas. etc. estarán contruidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán contruoidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruoidos en acero y posteriormente “pavonados”.

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro será la indicada en la siguiente tabla:

DIÁMETRO TUBERÍA (DN,mm)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE SOPORTES	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2.5	1.8
20	3.0	2.5
25	3.0	2.5
32	3.0	2.8
40	3.5	3.0
50	3.5	3.0
65	4.5	3.0
80	4.5	3.5

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm² para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

A continuación, se limpiará y pintará la tubería con dos capas de minio antioxidante y se instalará el aislamiento. Por último, se señalizarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

1.3.1.2.-Tuberías de cobre no arsenical

Las tuberías serán de cobre no arsenical, para evitar corrosiones en elementos de unión de cobre y latón con soldadura de plata por capilaridad en un punto de fusión no inferior a 600 °C.

Los acoplamientos de tuberías deben estar situados únicamente en los lugares fácilmente accesibles para la inspección. Cuando una tubería de cobre salga de la pared o del techo debe estar provista de un casquillo de acero o PVC de tal forma que el casquillo sobresalga aproximadamente 5 mm de la superficie de la pared o techo.

Las tuberías no deben pasar junto a cables eléctricos ni tuberías de combustibles líquidos. Las tuberías no podrán pasar por el interior del hueco de ascensores, ni por la central de calefacción.

Después de la instalación de las tuberías, pero antes del montaje de las tomas, la canalización será soplada con nitrógeno o aire exento de aceite para su total limpieza interior. La instalación se someterá a una prueba de presión de vez y media la presión de trabajo pero nunca menor de 10 kg/cm².

Esta prueba se efectuará con aire exento de grasa, y la presión se mantendrá hasta haber comprobado la estanqueidad de todas las juntas mediante agua jabonosa.

1.3.1.3.- Tuberías polipropileno para fontanería

Esta especificación tiene por objeto definir las características que han de reunir los tubos de polipropileno-copolímero de bloque (PP-), para la conducción de agua a presión fría y caliente, según la norma UNE-EN ISO 15874-2:2004.

Esta norma se aplica a los tubos de polipropileno-copolímero de bloque (PP-C) para uniones mediante soldadura y mecánicas tipo compresión destinados a la conducción de agua a presión y hasta una temperatura máxima de 95 °C.

DIÁMETRO TUBERÍA (DN,mm)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE SOPORTES	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
100	4.5	4.0
125	4.5	4.0
150 Y superior	4.5	4.0

Los valores de las presiones máximas de trabajo en función de la temperatura se dan en la tabla siguiente:

Temperatura del fluido ° C	Duración del servicio en años	Presiones de trabajo MPa	
		Serie 3.2	Serie 2.5
20	25	1.68	2.36
40	25	1.15	1.44
60	25	0.57	0.72
70	25	0.38	0.48
80	20	0.28	0.36

El copolímero de bloque propileno-etileno (PP-C) tendrá las siguientes características:

- Densidad a 23 °C (sin pigmentar) medida según la norma UNE 53-020 = 0.9 a 0.92 g/cm³

- Módulo de elasticidad, medido según la norma UNE 53-023 = 750 a 1.100 N/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal, medido según la norma UNE 53-126 = 1,5 a 2x10⁻⁴ K⁻¹
- Conductividad térmica, medida según la norma UNE 53-037 = 0.2 kcal/mh°C

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies, exterior e interior, un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

Los tubos podrán unirse mediante accesorios mecánicos o por termofusión.

Un hilo de polipropileno-copolímero de bloque se marcará de forma indeleble, como mínimo cada metro de longitud, indicando al menos:

- identificación del fabricante
- la referencia del material (PP-C)
- su diámetro nominal
- su espesor nominal
- la temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a dicha temperatura y a 20 °C indicando los años de utilización entre paréntesis.
- la referencia a la norma (UNE-EN ISO 15874-2:2004).
- año de fabricación.

Con el fin de no perjudicar la fiabilidad en el tiempo se tendrán en cuenta las siguientes advertencias:

- No se trabajará el tubo con llamas para conseguir curvas o saltos en cuanto no pudiendo controlar la temperatura, se puede destruir la estructura molecular del polipropileno. El tubo se puede curvar en frío hasta un ángulo de 90°. El radio de curvatura no ha de ser inferior a 8 veces el diámetro del tubo.
- Utilizar el sistema en obra, tapado o directos para evitar la cristalización del material con el tiempo.
- Después de la soldadura no girar el tubo o los empalmes más de 30°.

Antes de tapar la instalación se llenará totalmente de agua la instalación, asegurándose de que no existe aire en su interior.

Se probará el tubo durante 30 minutos, a una presión de 20 bar, comprobando que la presión no disminuya más de 0.6 bar. Después de 10 minutos, volver a probar la instalación a una presión de 20 bar por dos horas, comprobando que la presión no disminuya más de 0,2 bar.

En las instalaciones horizontales exteriores, si no es posible la instalación de canaleta es necesaria la colocación de abrazadera para soportarlos según la siguiente tabla:

DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO (mm)	DISTANCIAS ENTRE PUNTOS DE APOYO (cm)	
	TEMPERATURA AGUA 60 °C	TEMPERATURA AGUA 20 °C
20	65	72
30	85	75
40	110	115
50	120	130
60	145	150

COLEGIO OFICIAL DE PROFESORES VASCOS NAVARRA		VISADO BISATUA		12F3213E2C1		EXP		N2025A1045	
EUSKAL HERIKO ARTEKLOIEN ERAKUNDE OFIZIALA				CSV		FECHA DATA		02/10/2025	
NAVARRA						Verificable en www.coavp.org/verificacion		www.coavp.org/verificacion	

70	155	170
80	165	180
90	185	195

También se colocarán abrazaderas rígidas en los siguientes casos:

- protegido de los rayos UV
- Para observar empujes hidráulicos en cambios de direcciones (tés o codos) y en reducciones.
- En la proximidad de válvulas, contador, etc.

1.3.2.- Válvulas de mariposa y bola

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas y de tipo mariposa de acuerdo con las especificaciones del capítulo presupuesto.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgada un disco de PVC de 12 m de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

1.3.3.- Dilatadores

Se colocarán dilatadores en los lugares indicados en los planos y siempre en sitios fácilmente registrables e inspeccionables.

Los dilatadores serán de acero inoxidable roscados hasta 2" y con bridas a partir de este diámetro. Los dilatadores deberán permitir el movimiento de las tuberías en sentido longitudinal únicamente, y sólo se permitirá el movimiento en sentido axial cuando se colocan al paso de las juntas de dilatación de la edificación.

La presión de trabajo de los dilatadores será la indicada en mediciones y la presión de prueba será la misma que la especificada para las válvulas y el resto de la instalación.

Se montarán dilatadores en la fase de montaje con las protecciones (topos) y mecanismos indicados por el fabricante de los elementos.

N2025A1045

EXP

02/10/2025

FECHA DATA

12F3213E2C1

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egiztagarria

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA

NAVARRA

VISADO BISATUA

Para el correcto funcionamiento de los dilatadores se preverán los correspondientes puntos fijos que estarán incluidos en la parte proporcional de accesorios de los precios unitarios de las tuberías.

1.3.4.– Radiadores

Los radiadores serán del material y modelo descritos en el capítulo presupuesto del proyecto, y seccionados por elementos del tipo y dimensiones indicados en el proyecto. Tendrán llave de paso a doble reglaje con válvula termostática, para poder graduar a voluntad la emisión del calor. Normalmente irán colgados en las paredes a una altura del suelo de 20 cm. En este caso serán de tipo sin patas. En algunos casos especiales podrán tener patas e irán apoyados en los pisos.

Estarán garantizados para la presión de trabajo de 70 Kg./cm². a la que se probará cada uno de ellos. Como rendimiento normal de los radiadores se admitirán hasta 500 calorías por metro cuadrado de superficie de radiación.

Los soportes para radiadores sin patas, serán de las dimensiones necesarias para cada caso. Los extremos delanteros irán ranurados convenientemente para la sujeción del aparato. La parte posterior de cada soporte llevará un orificio en el que se colocará un trozo de varilla de hierro en sentido perpendicular al soporte, que asegure el recibido del mismo. Los soportes colgantes irán recibidos en la pared con mortero o fijados con tornillos a piezas metálicas recibidas en la pared.

1.3.5.– Depósito de expansión

Será de chapa de hierro galvanizada de 4 mm con indicador de nivel y desagüe con llave. Se instalarán con sus palomillas y estará dotado de válvula de seguridad y manómetro.

1.3.6.- Aislamiento

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se desliará la coquilla por la tubería antes de roscada o soldada. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionado las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

1.3.7.– Sistema de ventilación

Se realizará el sistema de ventilación conforme a lo indicado en los planos del Proyecto. La toma general de aire será adecuada para servicio exterior, y comprenderá rejilla de lamas, en su parte externa y malla metálica de tamiz amplio en su parte interna.

El Grupo Motor Ventilador se instalará sobre su bancada correspondiente aislada para vibraciones, y las características del equipo serán las indicadas en los planos correspondientes.

N2025A1045		02/10/2025	
EXP		FECHA	DATA
12F3213E2C1		www.ccoavn.org/verificacion	
CSV		www.ccoavn.org/verificacion	
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA NAVARRA			
			

Los conductos de impulsión serán de chapa metálica. En su salida del ventilador se preverá una conexión flexible para anular vibraciones.

Las rejillas de impulsión se realizarán en los laterales del conducto principal y serán en número y dimensiones, tal y como se indica en los planos.

Las uniones entre tramos de distinta sección del conducto se ejecutarán esmeradamente, con el fin de evitar obstáculos considerables a la circulación del aire a través de éstos.

Se instalarán también rejillas para expulsión del aire al exterior, el número de ellas será el indicado en planos, así como también el tipo y dimensiones correspondientes.

1.3.8.– Ajuste de compensación

Todos los sistemas se ajustarán y compensarán de modo que cumplan los requisitos del Pliego y de los planos. Todos los reguladores y sistemas de control se ajustarán para que cumpla su función según lo especificado.

1.4.– LIMPIEZA

Una vez terminados los trabajos todas las partes de la instalación se limpiarán perfectamente. Todo el equipo, tuberías, válvulas, accesorios, etc., se limpiarán de toda grasa, suciedad, recortes de metal, cieno, etc., que pudieran haberse acumulado. Cualquier decoloración u otro daño causado a cualquier parte del edificio, o su acabado debido a que el Contratista no llevase a cabo una limpieza adecuada del equipo o de las instalaciones de tuberías se repasará por dicho Contratista sin gasto adicional para el propietario.

Si cualquier tubería o las calderas, etc., resultase obstruida por la suciedad, debido al aceite o grasa de las redes, después de haber sido aceptado el trabajo, el Contratista habrá de desconectar, limpiar y volver a conectar las tuberías y volver a lavar las calderas, en la forma anteriormente especificada.

1.5.– ENSAYOS

a) Generalidades

Antes de la recepción definitiva el Contratista ensayará toda la instalación y el Ingeniero dará en su caso la aprobación. El Contratista suministrará todo el equipo y accesorios para los ensayos.

b) Redes de tuberías

Todas las redes de tuberías para el agua caliente se ensayarán a una presión hidrostática igual dos veces a la presión de trabajo; esta presión no será nunca inferior a 3 Kg./cm² y se demostrará su estanqueidad a la mencionada presión. Las tuberías que hayan de ir ocultas se ensayarán y recibirán la aprobación del Arquitecto antes de ocultarse.

c) Sistema de ventilación

A la terminación y antes de la aceptación de la instalación, el Contratista someterá los sistemas de ventilación, a todas las pruebas que pueda requerir el Ingeniero. Estas serán pruebas de capacidad y de funcionamiento general dirigidas por un Técnico capacitado. Las pruebas deberán demostrar las capacidades especificadas en las diversas partes del equipo. Se utilizará un instrumento de lectura directa de velocidad, que haya sido probado y contrastado

EXP	N2025A1045	FECHA DATA	02/10/2025
CSV	12F3213E2C1	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion agtaztagarria	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA			

recientemente, para demostrar que el flujo de aire entre los distintos conductos ha sido regulado de tal forma, que admita y expulse la cantidad de litros de aire requeridos por segundo por las respectivas bocas de alimentación y expulsión. Los ensayos se llevarán a cabo en presencia del representante autorizado del Ingeniero. Las pruebas de funcionamiento general abarcarán un período no inferior a 12 horas, y demostrarán que el equipo completo está funcionando de acuerdo con el Pliego de Condiciones y a la entera satisfacción del Ingeniero. El Contratista suministrará todos los instrumentos, equipo de ensayos, y personal que sean necesarios para las pruebas.

d) Trabajo defectuoso

Si los ensayos o inspección ponen de manifiesto defectos, se desmontarán y reemplazarán las instalaciones y materiales defectuosos y se repetirán los ensayos e inspecciones sin coste adicional alguno para el Propietario. Las reparaciones de las tuberías se harán con material nuevo. No se aceptará retacar los agujeros ni las puntas roscadas.

1.6.– LISTA DE PIEZAS DE REPUESTO Y PRECIOLISTA DE PIEZAS DE REPUESTO Y PRECIO

Con cada elemento del equipo suministrado por un fabricante se acompañarán dos ejemplares de listas de piezas de repuesto y manuales de funcionamiento, además de los planos de taller y datos de catálogo necesarios.

1.7.– PRUEBAS DEFINITIVAS DE TEMPERATURA

Cuando el sistema se halle totalmente instalado y con objeto de hacer la recepción, se efectuará el ensayo de temperatura en los diferentes locales del edificio, cuyo resultado ha de satisfacer las condiciones del proyecto.

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS EUSKAL-HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	12F3213E2C1 CSV	N2025A1045 EXP	02/10/2025 FECHA DATA
	VISADO BISATUA		

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

2.- RÉGIMEN JURÍDICO

El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será árbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

Pamplona, septiembre de 2025

El Ingeniero Industrial

Colg. 555



Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial

Colg. 1020



Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

COAVN	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS EUSKAL-HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA	NAVARRA
12F3213E2C1	CSV	Verificable en www.coavn.org/verificacion
N2025A1045	EXP	FECHA DATA
02/10/2025		
VISADO BISATUA		

5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
Y ARQUITECTAS
EUSKAL HERRIKO
ARKITEKTEN
ELKARGO OFIZIALA

NAVARRA

12F3213E2C1

CSV

EXP

N2025A1045

FECHA
DATA

02/10/2025

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

VISADO
BISATUA

1.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de seguridad y salud correspondiente a este proyecto de instalación de calefacción para ampliación de colegio queda incluido en el redactado para el proyecto de ejecución, con título "Estudio de Seguridad y Salud. Ampliación del CEIP y IESO de Viana" firmado por D. Mariano Gonzalez Presencio (Arquitecto colegiado nº: 908), D. Jose Javier Esparza Unsáin (Arquitecto colegiado nº 1641).

Pamplona, septiembre de 2025

El Ingeniero Industrial
Colg. 555



Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial
Colg. 1020



Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS EUSKAL-HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	12F3213E2C1	N2025A1045
		CSV	EXP
VISADO BISATUA		02/10/2025	
		FECHA DATA	
		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria	

6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA	NAVARRA	VISADO BISATUA	12F3213E2C1	N2025A1045
				CSV	EXP
				FECHA DATA	02/10/2025
			Verificable en www.coavn.org/verificacion		
			www.coavn.org/verificacion egiaztagarria		

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El estudio de gestión de residuos correspondiente a este proyecto de instalación de calefacción para ampliación de colegio queda incluido en el redactado para el proyecto de ejecución, con título "Estudio de Seguridad y Salud. Ampliación del CEIP y IESO de Viana" firmado por D. Mariano Gonzalez Presencio (Arquitecto colegiado nº: 908), D. Jose Javier Esparza Unsáin (Arquitecto colegiado nº 1641).

Pamplona, septiembre de 2025

El Ingeniero Industrial
Colg. 555



Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial
Colg. 1020



Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA	VISADO BISATUA	12F3213E2C1 CSV	N2025A1045 EXP	02/10/2025 FECHA DATA
			Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria		