

REGULACIÓN CPU-1 (ZONAS DISTRIBUIDAS PLANTA PRIMERA)

[illegible]

MÓDULO ISMA CONTROLLI MIX 38 (B) (DIRECCION-1)																																																																																																																					
SALIDAS DIGITALES						SALIDAS ANALÓGICAS						ENTRADAS ANALÓGICAS						ENTRADAS DIGITALES																																																																																																			
NO12	C6	O12	C6	O11	C5	O10	C5	O09	C4	O08	C4	O07	C3	O06	C3	O05	C2	O04	C2	O03	C2	O02	C1	O01	A06	G0	A05	G0	A04	G0	A03	G0	A02	G0	A01	U08	G0	U07	G0	SONDA CO2 AULA	POLIIVALENTE-6	U06	G0	POLIIVALENTE-5	U06	G0	AULA POLIIVALENTE-6	U05	G0	TEMPERATURA AMBIENTE	U04	G0	AULA POLIIVALENTE-5	U04	G0	TEMPERATURA AMBIENTE	U03	G0	PASILLO-3	U03	G0	TEMPERATURA AMBIENTE	U02	G0	ASEOS-4	U02	G0	TEMPERATURA AMBIENTE	U01	G0	ASEOS-3	I12	G0	B11	G0	I11	G0	B10	G0	I10	G0	B09	G0	I09	G0	B08	G0	I08	G0	B07	G0	I07	G0	B06	G0	I06	G0	B05	G0	I05	G0	B04	G0	I04	G0	B03	G0	I03	G0	B02	G0	I02	G0	B01	G0	I01	G0

[illegible]

MÓDULO ISMA CONTROLLI MIX 18 (A) (DIRECCION-1)									
SALIDAS DIGITALES		SALIDAS ANALÓGICAS			ENTRADAS ANALÓGICAS			ENTRADAS DIGITALES	
NO1	O1	V2V AULA POLI VALENTE-2	A01	G0	U1	G0	B1	G0	
	O2		A02	G0	U2	G0	B2	G0	
	C1		A2	G0	U3	G0	B3	G0	
	O3		A3	G0	U4	G0	B4	G0	
NO4	C2	V2V AULA POLI VALENTE-3	A4	G0	U5	G0	B5	G0	
	O4								
	C1								
	O2								

MÓDULO ISMA CONTROLLI MIX 18 (B) (DIRECCION-1)										
SALIDAS DIGITALES		SALIDAS ANALÓGICAS			ENTRADAS ANALÓGICAS			ENTRADAS DIGITALES		
N01	O1	C1	V2V AULA POLIIVALENTE-4	AO1	A1	COMPUERTAS AULA	U1	G0	TEMPERATURA AMBIENTE	
				AO2	A2	COMPUERTAS AULA	U2	G0	AULA POLIIVALENTE-4	
				AO3	A3	COMPUERTAS AULA	U3	G0	AULA INFORMATICA	
				AO4	A4		U4	G0	SONDA CO2 AULA	
	N02	O2	C1	V2V AULA INFORMATICA	AO1	A1	COMPUERTAS AULA	U5	G0	SONDA CO2 AULA
					AO2	A2	COMPUERTAS AULA	U1	G0	TEMPERATURA AMBIENTE
					AO3	A3	COMPUERTAS AULA	U2	G0	AULA POLIIVALENTE-4
					AO4	A4	COMPUERTAS AULA	U3	G0	AULA INFORMATICA
N03	O3	C2	V2V AULA INFORMATICA	AO1	A1	COMPUERTAS AULA	U4	G0	SONDA CO2 AULA	
				AO2	A2	COMPUERTAS AULA	U5	G0	SONDA CO2 AULA	
				AO3	A3	COMPUERTAS AULA	U1	G0	TEMPERATURA AMBIENTE	
				AO4	A4	COMPUERTAS AULA	U2	G0	AULA POLIIVALENTE-4	
N04	O4	C2	V2V AULA INFORMATICA	AO1	A1	COMPUERTAS AULA	U3	G0	AULA INFORMATICA	
				AO2	A2	COMPUERTAS AULA	U4	G0	SONDA CO2 AULA	
				AO3	A3	COMPUERTAS AULA	U5	G0	SONDA CO2 AULA	
				AO4	A4	COMPUERTAS AULA	U1	G0	TEMPERATURA AMBIENTE	

MÓDULO ISMA CONTROLLI MIX 18 (C) (DIRECCION-1)																
SALIDAS DIGITALES		SALIDAS ANALÓGICAS		ENTRADAS ANALÓGICAS		ENTRADAS DIGITALES										
		NO1	NO2	NO3	NO4	UI1	UI2	UI3	UI4	UI5	BI1	BI2	BI3	BI4	BI5	
		O1														I1
		C1														G0
		O2														I2
		C1														G0
		O3														I3
		C2														G0
		O4														I4
		C2														G0
		O4														I5
		C2														G0
		O4														U1
		C2														G0
		O2														U2
		C1														G0
		O3														U3
		C2														G0
		O4														U4
		C2														G0
		O4														U5
		C2														G0
		O4														U1
		C2														G0
		O4														U2
		C2														G0
		O4														U3
		C2														G0
		O4														U4
		C2														G0
		O4														U5
		C2														G0
		O4														U1
		C2														G0
		O4														U2
		C2														G0
		O4														U3
		C2														G0
		O4														U4
		C2														G0
		O4														U5
		C2														G0
		O4														U1
		C2														G0

MÓDULO ISMA CONTROLLI MIX 18 (D) (DIRECCION-1)						
SALIDAS DIGITALES	SALIDAS ANALÓGICAS		ENTRADAS ANALÓGICAS		ENTRADAS DIGITALES	
	NO1	O1	V2V MAQUETAS	U1	G0	B1
		C1				
	NO2	O2	V2V TALLER ELECTRICO	U2	G0	B2
		C1				
	NO3	O3		U3	G0	B3
		C2				
	NO4	O4		U4	G0	B4
		C2				
		O5		U5	G0	B5
C2						
	AO1	A1	COMPUERTAS MAQUETAS	UI1	G0	
		G0				
	AO2	A2	COMPUERTAS TALLER ELECTRICO	UI2	G0	
		G0				
	AO3	A3		UI3	G0	
		G0				
	AO4	A4		UI4	G0	
		G0				
		O5		UI5	G0	
		C2				

MÓDULO ISMA CONTROL MIX 18 (E) [DIRECCION-1]																
SALIDAS DIGITALES			ENTRADAS ANALÓGICAS			ENTRADAS DIGITALES										
			AO4	AO3	AO2	AO1	UI5	UI4	UI3	UI2	UI1	BI5	BI4	BI3	BI2	BI1
SALIDAS ANALÓGICAS	NO1	O1	V2V ALMACEN													
		O2														
		C1														
		C2														
	NO3	O3	V2V TALLER													
		C2														ADMINISTRATIVO
	NO4	O4	COMPUERTAS ALMACEN													
		C2														
SALIDAS DIGITALES	AO4	A4														
		G0														
		A3														
		G0														
	AO3	A3														
		G0														
	AO2	A2														
		G0														ADMINISTRATIVO
AO1	A1															
	G0														POLI VALENTE-9	
	A1															
	G0														COMPUERTAS AULA	
ENTRADAS ANALÓGICAS	UI5	U5														
		G0														ADMINISTRATIVO
		U4														SONDA CO2 AULA
		G0														POLI VALENTE-9
	UI4	U4														
		G0														TEMPERATURA AMBIENTE
	UI3	U3														
		G0														TALLER ADMINISTRATIVO
UI2	U2															
	G0														AULA POLI VALENTE-9	
UI1	U1															
	G0														TEMPERATURA AMBIENTE	
ENTRADAS DIGITALES	BI5	G0														
		U1														TEMPERATURA AMBIENTE
		U2														TEMPERATURA AMBIENTE
		G0														ALMACEN
	BI4	I4														
		G0														
	BI3	I3														
		G0														
BI2	I2															
	G0															
BI1	I1															
	G0															

MÓDULO ISMA CONTROL MIX 18 (F) [DIRECCION-1]					
SALIDAS DIGITALES	NO1	O1	V2V AULA POLIVALENTE-8		
		C1			
	NO2	O2	V2V TALLER		
		C1			
	NO3	O3			
		C2			
	NO4	O4			
		C2			
	SALIDAS ANALÓGICAS	AO1	A1 G0	COMPUERTAS AULA POLIVALENTE-8	
		AO2	A2 G0	COMPUERTAS TALLER	
AO3		A3 G0			
AO4		A4 G0			
AO5		A5 G0			
ENTRADAS ANALÓGICAS	UI1	U1 G0	TEMPERATURA AMBIENTE AULA POLIVALENTE-8		
	UI2	U2 G0	TEMPERATURA AMBIENTE TALLER		
	UI3	U3 G0	SONDA CO2 AULA POLIVALENTE-8		
	UI4	U4 G0	SONDA CO2 TALLER		
	UI5	U5 G0			
ENTRADAS DIGITALES	BI5	I5 G0			
	BI4	I4 G0			
	BI3	I3 G0			
BI2	I2 G0				
BI1	I1 G0				

	PROYECTO: CENTRO FORMACIÓN PROFESIONAL ORONÓZ MUGAIRE (NAVARRA)	
EXPEDIENTE Nº: 6606-C	ELIMINACIÓN INDUSTRIAL	ESCALAS:
PLANO Nº: 75	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN	Dibujado: Charo
Nº de PLANOS: 79	CONEXIONES ELÉCTRICAS. ZONAS DISTRIBUIDAS. PLANTA PRIMERA	

REGULACIÓN CPU-1 (ZONAS DISTRIBUIDAS PLANTA SEGUNDA)

MÓDULO ISMA CONTROLLI MIX 38 (A) (DIRECCION-1)												
SALIDAS DIGITALES			SALIDAS ANALÓGICAS			ENTRADAS ANALÓGICAS				ENTRADAS DIGITALES		
N01	C1	V2V RADIADES ASEOS-1	A01	A1	COMPUERTAS AULA	U1	U1	TEMPERATURA AMBIENTE	B11	B11	11	
N02	C1	V2V RADIADES ASEOS-2	A02	A2	POLIVALENTE-1	U2	U2	TEMPERATURA AMBIENTE	B12	B12	12	
N03	C2	V2V RADIADES VESTUARIO PERSONAL	A03	A3	COMPUERTAS	U3	U3	TEMPERATURA AMBIENTE	B13	B13	13	
N04	C2	V2V RADIADES ASEOS PROFESORES-1	A04	A4	LABORATORIO DENTAL	U4	U4	TEMPERATURA AMBIENTE	B14	B14	14	
N05	C3	V2V RADIADES AULA POLIVALENTE-1	A05	A5		U5	U5	TEMPERATURA AMBIENTE	B15	B15	15	
N06	C3	V2V RADIADES LABORATORIO DENTAL	A06	A6		U6	U6	TEMPERATURA AMBIENTE	B16	B16	16	
N07	C4			G0		U7	U7	SONDA CO2 AULA	B17	B17	17	
N08	C4			G0		U8	U8	SONDA CO2 LABORATORIO DENTAL	B18	B18	18	
N09	C5								B19	B19	19	
N10	C5								B110	B110	110	
N11	C6								B111	B111	111	
N12	C6								B112	B112	112	

[illegible]

MÓDULO ISMA CONTROLLI MIX 18 (B) [DIRECCION-1]				
SALIDAS DIGITALES	NO1	O1	V2V SALA PROYECTOS-2	
		C1		
		O2		V2V SALA PROYECTOS-3
		C1		
		O3		
	NO3	C2		
		O4		
	NO4	O4		
		C2		
	SALIDAS ANALÓGICAS	AO1	A1	COMPUERTAS SALA
AO2		A2	COMPUERTAS SALA	
AO3		A3	PROYECTOS-3	
AO4		A4		
		G0		
ENTRADAS ANALÓGICAS	UI1	U1	TEMPERATURA AMBIENTE	
		G0	SALA PROYECTOS-2	
	UI2	U2	TEMPERATURA AMBIENTE	
		G0	SALA PROYECTOS-3	
	UI3	U3	SONDA CO2 SALA	
	G0	PROYECTOS-2		
	UI4	U4	SONDA CO2 SALA	
	G0	PROYECTOS-3		
	UI5	U5		
		G0		
ENTRADAS DIGITALES	B1	B1		
		G0		
	B2	I2		
		G0		
	B3	I3		
	G0			
	B14	I4		
	G0			
	B15	I5		
	G0			

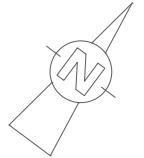
[illegible][illegible][illegible]

MÓDULO ISMA CONTROLLI MIX 18 (F) (DIRECCION-1)									
SALIDAS DIGITALES		SALIDAS ANALÓGICAS		ENTRADAS ANALÓGICAS			ENTRADAS DIGITALES		
N01	O1	A01	G0	U1		B1			
N02	C1	A02	G0	U2		B2			
N03	O3	A03	G0	U3		B3			
	C2	A04	G0	U4		B4			
N04	O4	A4	G0	U5		B5			
	C2								

	PROYECTO: CENTRO FORMACIÓN PROFESIONAL ORONÓZ MUGAIRE (NAVARRA)	
	EXPEDIENTE Nº: 6606-C	ELIMINACIÓN INDUSTRIAL 
PLANO Nº: 76	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN	ESCALAS:
Nº DE PLANOS: 79	CONEXIONES ELÉCTRICAS. ZONAS DISTRIBUIDAS. PLANTA SEGUNDA	



- Detector de intrusión de pared adosado.
- Altavoz de techo empotrado.
- Altavoz de techo de superficie.
- Detector presencia empotrado DM TEC 001 de DINUY.
- Detector de presencia KNX con control de luminosidad 6131/21-24-500 de ABB.
- Detector de presencia KNX 6131/20-24-500 de ABB.
- Detector presencia Corridor KNX 6131/50-24-500 ABB.

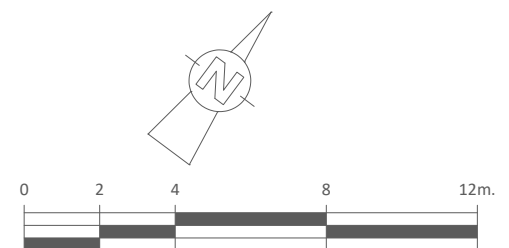


- | | | | | | |
|---|---|--------|--|-----------------------------------|--|
| Detector óptico de humo analógico MORLEY MAX. | LUM.MAXOS FUSION LL523X 1 xLED160S/840 WB PSD | 200 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo IZAR N30 de 200 lúmenes. | 90 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (EVC) de 90 lúmenes. |
| Detector termovelocimétrico analógico MORLEY MAX. | LUM.FIL35 1120 4360 NW D/I COMF DALI | 200 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo IZAR N30 (EVC) de 200 lúmenes. | 176 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N5+KES NAOS de 176 lúmenes. |
| Detector óptico analógico MORLEY MAX con sirena en su base. | LUM.LEDONA ROUND IP20 2900lm 840 DALI | A 79,2 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2+KES NAOS de 79,2 lúmenes. | A 176 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N5 (EVC)+KES NAOS de 176 lúmenes. |
| Detector óptico de humo analógico MORLEY MAX con sirena y flash en su base. | LUM. PROSET RS151B LED9-WB-/840 | A 79,2 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (EVC)+KES NAOS de 79,2 lúmenes. | 320 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo HYDRA LD N7 AEX A de 320 lúmenes. |
| Rejilla lineal de impulsión. | LUM.FLAT MOON 950 DOWN LED 4000K DALI GI BLACK | A 81 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (PRD) de 81 lúmenes. | 440 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N10 (EVC) de 440 lúmenes. |
| Difusores lineal de microtoberas. | LUM.FLAT MOON 650 DOWN LED 4000K DALI GI BLACK | A 71,3 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (PRD) + KES NAOS de 71,3 lúmenes. | 387.2 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N10 (EVC) + KES NAOS de 387.2 lúmenes. |
| Rejilla lineal de retorno. | PERFIL 30X30 SUP. LED HYDRA PRO SW 24 W940 DALI | 90 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2+KETB NAOS de 90 lúmenes. | Cámara MINIDOMO de techo adosada. | |
| LUM.MIRONA FIT-SPO TB LED13000-840 ETDD | PERFIL EMPOT. LED HYDRA PRO SW 24 W940 ON/OFF | | | | |
| LUM.OLEVEON LED 1500B 6000-840 ET PC TWS | PERFIL 30X30 SUP.LED HYDRA PRO SW 24 W940 IP65 DALI | | | | |
| LUM.TRUELINE RC530B PSD W8L120 1 xLED40S/940 OC | | | | | |

PROYECTO:			
CENTRO FORMACIÓN PROFESIONAL ORONÓZ MUGAIRE (NAVARRA)			
EXPEDIENTE Nº: 6606-C	ELABORADO: INDUSTRIAL	ESCALAS: A3 1:400	Dibujado: Charo
PLANO Nº: 77	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN	Fecha: Junio de 2023	
Nº DE PLANOS: 79	PLANTA BAJA. COORDINACIÓN DE TECHOS		



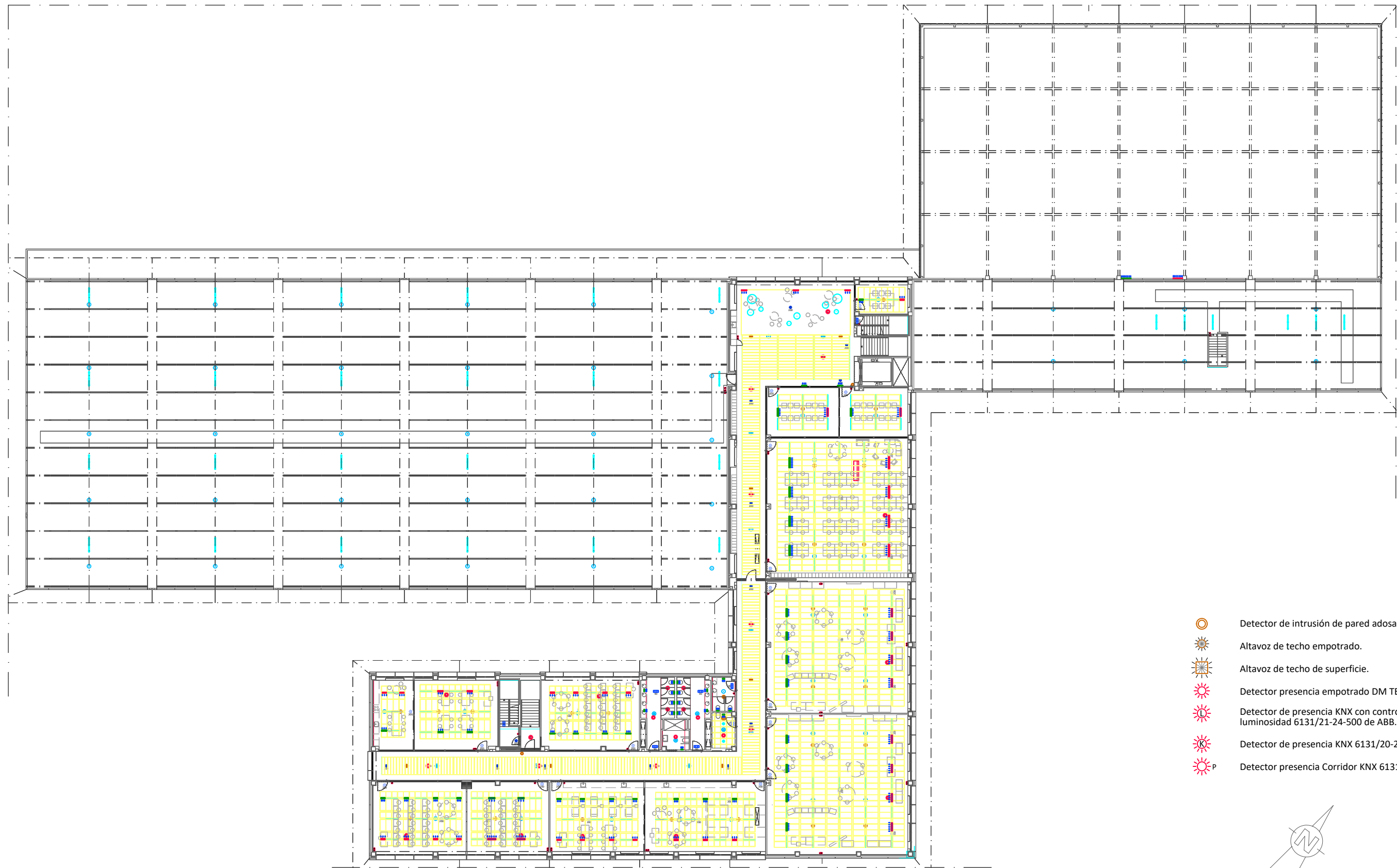
- Detector de intrusión de pared adosado.
- Altavoz de techo empotrado.
- Altavoz de techo de superficie.
- Detector presencia empotrado DM TEC 001 de DINUY.
- Detector de presencia KNX con control de luminosidad 6131/21-24-500 de ABB.
- Detector de presencia KNX 6131/20-24-500 de ABB.
- Detector presencia Corridor KNX 6131/50-24-500 ABB.



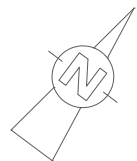
- | | | | | | |
|---|---|------|--|-------|--|
| Detector óptico de humo analógico MORLEY MAX. | LUM.MAXOS FUSION LL523X 1 xLED160S/840 WB PSD | 200 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo IZAR N30 de 200 lúmenes. | 90 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (EVC) de 90 lúmenes. |
| Detector termovelocimétrico analógico MORLEY MAX. | LUM.FIL35 1120 4360 NW D/I COMF DALI | 200 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo IZAR N30 (EVC) de 200 lúmenes. | 176 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N5+KES NAOS de 176 lúmenes. |
| Detector óptico analógico MORLEY MAX con sirena en su base. | LUM.LEDONA ROUND IP20 2900lm 840 DALI | 79,2 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2+KES NAOS de 79,2 lúmenes. | 176 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N5 (EVC)+KES NAOS de 176 lúmenes. |
| Detector óptico de humo analógico MORLEY MAX con sirena y flash en su base. | LUM. PROSET RS151B LED9-WB-/840 | 79,2 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (EVC)+KES NAOS de 79,2 lúmenes. | 320 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo HYDRA LD N7 AEX A de 320 lúmenes. |
| Rejilla lineal de impulsión. | LUM.FLAT MOON 950 DOWN LED 4000K DALI GI BLACK | 81 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (PRD) de 81 lúmenes. | 440 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N10 (EVC) de 440 lúmenes. |
| Difusores lineal de microtoberas. | LUM.FLAT MOON 650 DOWN LED 4000K DALI GI BLACK | 71,3 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (PRD) + KES NAOS de 71,3 lúmenes. | 387.2 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N10 (EVC) + KES NAOS de 387.2 lúmenes. |
| Rejilla lineal de retorno. | LUM.FLAT MOON 450 DOWN LED 4000K DALI GI BLACK | 90 | Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2+KETB NAOS de 90 lúmenes. | | |
| LUM.MIRONA FIT-SPO TB LED13000-840 ETDD | PERFIL 30X30 SUP. LED HYDRA PRO SW 24 W940 DALI | | | | |
| LUM.OLEVEON LED 1500B 6000-840 ET PC TWS | PERFIL EMPOT. LED HYDRA PRO SW 24 W940 ON/OFF | | | | |
| LUM.TRUELINE RC530B PSD W8L120 1 xLED40S/940 OC | PERFIL 30X30 SUP.LED HYDRA PRO SW 24 W940 IP65 DALI | | | | |

PROYECTO:
**CENTRO FORMACIÓN PROFESIONAL
ORONÓZ MUGAIRE (NAVARRA)**

EXPEDIENTE Nº: 6606-C	ELABORACIÓN: INDUSTRIAL	ESCALAS: A3 1:400	Dibujado: Charo
PLANO Nº: 78	INSTALACIÓN DE: CLIMATIZACIÓN	Fecha: Junio de 2023	
Nº DE PLANOS: 79	PLANTA PRIMERA. COORDINACIÓN DE TECHOS		



- Detector de intrusión de pared adosado.
- Altavoz de techo empotrado.
- Altavoz de techo de superficie.
- Detector presencia empotrado DM TEC 001 de DINUY.
- Detector de presencia KNX con control de luminosidad 6131/21-24-500 de ABB.
- Detector de presencia KNX 6131/20-24-500 de ABB.
- Detector presencia Corridor KNX 6131/50-24-500 ABB.



- Detector óptico de humo analógico MORLEY MAX.
- Detector termovelocimétrico analógico MORLEY MAX.
- Detector óptico analógico MORLEY MAX con sirena en su base.
- Detector óptico de humo analógico MORLEY MAX con sirena y flash en su base.
- Rejilla lineal de impulsión.
- Difusores lineal de microtoberas.
- Rejilla lineal de retorno.
- LUM.MIRONA FIT-SPO TB LED13000-840 ETDD
- LUM.OLEVEON LED 1500B 6000-840 ET PC TWS
- LUM.TRUELINE RC530B PSD W8L120 1 xLED40S/940 OC

- LUM.MAXOS FUSION LL523X 1 xLED160S/840 WB PSD
- LUM.FIL35 1120 4360 NW D/I COMF DALI
- LUM.LEDONA ROUND IP20 2900lm 840 DALI
- LUM. PROSET RS151B LED9-WB-/840
- LUM.FLAT MOON 950 DOWN LED 4000K DALI GI BLACK
- LUM.FLAT MOON 650 DOWN LED 4000K DALI GI BLACK
- LUM.FLAT MOON 450 DOWN LED 4000K DALI GI BLACK
- PERFIL 30X30 SUP. LED HYDRA PRO SW 24 W940 DALI
- PERFIL EMPOT. LED HYDRA PRO SW 24 W940 ON/OFF
- PERFIL 30X30 SUP.LED HYDRA PRO SW 24 W940 IP65 DALI

- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo IZAR N30 de 200 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo IZAR N30 (EVC) de 200 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2+KES NAOS de 79,2 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (EVC)+KES NAOS de 79,2 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (PRD) de 81 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (PRD) + KES NAOS de 71,3 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2+KETB NAOS de 90 lúmenes.

- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N2 (EVC) de 90 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N5+KES NAOS de 176 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N5 (EVC)+KES NAOS de 176 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo HYDRA LD N7 AEX A de 320 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N10 (EVC) de 440 lúmenes.
- Bloque autónomo de emergencia DAISALUX, modelo NAOS N10 (EVC) + KES NAOS de 387.2 lúmenes.
- Cámara MINIDOMO de techo adosada.

PROYECTO:
**CENTRO FORMACIÓN PROFESIONAL
ORONÓZ MUGAIRE (NAVARRA)**

EXPEDIENTE Nº:
6606-C

ELABORADO POR:

ESCALAS:
A3 1:400

Dibujado:
Charo

PLANO Nº:
79

INSTALACIÓN DE:
CLIMATIZACIÓN

Fecha:
Junio de 2023

Nº DE PLANOS:
79

PLANTA SEGUNDA. COORDINACIÓN DE TECHOS



V-PLIEGO DE CONDICIONES



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Pliego de cláusulas administrativas.

Disposiciones generales.

El presente Pliego forma parte de la documentación del Proyecto, que se cita y registrará en las obras para la realización del mismo.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero Director de la obra.

Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata y los gremios o subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Los trabajos a realizar se ejecutarán de acuerdo con el Proyecto y demás documentos redactados por el Ingeniero autor del mismo.

La descripción del Proyecto y los planos de que consta figuran en la Memoria.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta, previamente, en conocimiento del Ingeniero Director, sin cuyo conocimiento no será ejecutada.

En caso contrario, la Contrata, ejecutante de dicha unidad de obra, responderá de las consecuencias que ello originase. No será justificante ni eximente a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera del señor Propietario.

Asimismo, la Contrata nombrará un Encargado General, el cual deberá estar constantemente en obra, mientras en ella trabajen obreros de su gremio. La misión del Encargado será la de atender y entender las órdenes de la Dirección Facultativa, conocerá el presente "Pliego de Condiciones" exhibido por la Contrata y velará de que el trabajo se ejecute en buenas condiciones y según las buenas artes de la construcción.

Se dispondrá de un "Libro de Ordenes y Asistencias" del que se hará cargo el Encargado que señale la Dirección. La Dirección escribirá en el mismo aquellos datos, órdenes o circunstancias que estime convenientes. Asimismo, el Encargado podrá hacer uso del mismo, para hacer constar los datos que estime convenientes.

El citado "Libro de Ordenes y Asistencias" se registrará según el Decreto 462/1.971 y la Orden de 9 de Junio de 1.971.

Disposiciones facultativas.

Es obligación de la Contrata, el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes, contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Por falta en el cumplimiento de las Instrucciones de los Ingenieros o a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales de índole técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" 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 de la instalación, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en éstos, puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

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

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de defectos ocultos en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto, el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, Vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, serán de cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de calidad requerida o no estuvieren perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

La recepción de la instalación tendrá como objeto el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de las Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de contabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas.

Todas y cada una de las pruebas se realizarán en presencia del director de obra de la instalación, el cual dará fe de los resultados por escrito.

A lo largo de la ejecución deberán haberse hecho pruebas parciales, controles de recepción, etc., de todos los elementos que haya indicado el director de obra. Particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que por necesidades de la obra vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.

Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto a las pruebas que se indican, sin perjuicio de aquellas otras que solicite el director de la obra.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para el director de obra, se procederá, al acto de recepción provisional de la instalación. Con este acto se dará por finalizado el montaje de la instalación.

Transcurrido el plazo contractual de garantía, en ausencia de averías o defectos de funcionamiento durante el mismo, o habiendo sido estos convenientemente subsanados, la recepción provisional adquirirá carácter de recepción definitiva, sin realización de nuevas pruebas, salvo que por parte de la propiedad haya cursado avisado en contra antes de finalizar el periodo de garantía establecido.

Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del proyecto, así como que haya sido previamente equilibrada y puesta a punto y se hayan cumplido las exigencias previas que haya establecido el director de obra tales como limpieza, suministro de energía, etc...

Como mínimo deberán realizarse las pruebas específicas que se indican referentes a las exigencias de seguridad y uso racional de la energía. A continuación se realizarán las pruebas globales del conjunto de la instalación.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los Art. precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto, específicamente, en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y relación con los trabajos que, para la ejecución de las instalaciones u obras anejas, se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Instalador, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Disposiciones económicas.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, las ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario.

Los precios de unidades de obra, así como los de los materiales o de mano de obra de trabajos, que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista o su representante expresamente autorizado a estos efectos. El Contratista los presentará descompuestos, siendo condición necesaria la presentación y la aprobación de estos precios, antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

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 sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no ser este documento el que sirva de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las cantidades de obra en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de la adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

El Contratista deberá percibir el importe de todas aquellas unidades de obra que haya ejecutado, con arreglo a sujeción a los documentos del Proyecto, a las condiciones de la Contrata y a las órdenes e instrucciones que, por escrito, entregue el Ingeniero Director, y siempre dentro de las cifras a que asciendan los presupuestos aprobados.

Tanto en las certificaciones como en la liquidación final, las obras serán, en todo caso, abonadas a los precios que para cada unidad de obra figuren en la oferta aceptada, a los precios contradictorios fijados en el transcurso de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente "Pliego de Condiciones Generales de índole Económica" a estos efectos, así como respecto a las partidas alzadas y obras accesorias y complementarias.

En ningún caso, el número de unidades que se consigne en el Proyecto o en el Presupuesto podrá servir de fundamento para reclamaciones de ninguna especie.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo que el que les corresponda, con arreglo al plazo en que deban terminarse.

No se admitirán mejoras de obra, mas 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.

El Contratista estará obligado a asegurar la instalación 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 que tengan asegurados.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la instalación durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda al mantenimiento, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

El Ingeniero Director se niega, de antemano, al arbitraje de precios, después de ejecutada la obra, en el supuesto que los precios base contratados no sean puestos en su conocimiento previamente a la ejecución de la obra.

Disposiciones de índole legal.

Ambas partes se comprometen, en sus diferencias, al arbitrio de amigables componedores, designados, uno de ellos por el Propietario, otro por la Contrata y tres Ingenieros por el C.O. correspondiente, uno de los cuales será forzosamente, el Director de la Obra.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y construcción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Todos los trabajos o materiales empleados cumplirán la "Resolución General de Instrucciones para la Construcción", de 31 de Octubre de 1.986.

En todos los trabajos que se realicen en la obra se observarán y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las normas que dispone el vigente Reglamento de seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción, aprobado el 20 de Mayo de 1.952, las Ordenes complementarias de 19 de Diciembre de 1.953 y 23 de Septiembre de 1.966, y en la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1.971, así como lo dispuesto en la Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de los Riesgos Laborales.

Pliego de condiciones técnicas particulares.

Prescripciones sobre los materiales.

Los equipos de producción de calor serán de un tipo registrado por el Ministerio de Industria y Energía que dispondrán de la etiqueta de identificación energética en la que se especifique el nombre del fabricante y del importador, en su caso, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustibles admisibles y rendimiento energético nominal con cada uno de ellos. Estos datos estarán escritos en castellano, marcados en caracteres indelebles. Las calderas deberán estar construidas para poder ser equipadas con los dispositivos de seguridad necesarios, de manera que no presenten ningún peligro de incendio o explosión.

Todos los aparatos de producción de calor en donde por un defecto de funcionamiento se puedan producir concentraciones peligrosas de gases inflamables, o polvo de carbón, con potencia superior a 100 Kw, estarán provistos de dispositivos antiexplosivos.

Las diversas partes de las calderas deben ser suficientemente estables y podrán dilatarse libremente, conservando la estanqueidad, sin producir ruidos.

Los aparatos de calefacción deben estar provistos de un número suficiente de aberturas, fácilmente accesibles, para su limpieza y control.

Los dispositivos para la regulación del tiro, cuando estén permitidos, en los aparatos de producción de calor, deben estar provistos de indicadores correspondientes a las posiciones abierto y cerrado, y permanecerán estables en estas posiciones o en cualquier intermedia.

Todas las calderas dispondrán de orificio con mirilla u otro dispositivo que permita observar la llama.

Se podrán realizar, con facilidad e in situ, las operaciones de entretenimiento y limpieza de todas y cada una de las partes. Para ello se dispondrán, siempre que el tamaño de la caldera lo permita, los registros para limpieza necesarios.

Independientemente de las exigencias determinadas por el Reglamento de Aparatos a Presión, u otros que le afecten, con toda caldera deberán incluirse los accesorios señalados en IT 1.3.4.1.1.

El rendimiento del conjunto caldera-quemador será como mínimo el indicado en la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 2005/32/CE.

Funcionando en régimen normal con la caldera limpia, la temperatura de humos, medida a la salida de la caldera, no será superior a 240°C, en las calderas de agua caliente, salvo que el fabricante especifique en la placa de la caldera, una temperatura superior, entendiéndose que con esta temperatura se mantienen los rendimientos mínimos exigidos.

Las calderas estarán colocadas, en su posición definitiva, sobre una base incombustible y que no se altere a la temperatura que normalmente va a soportar. No deberán ir colocadas directamente sobre tierra, sino sobre una cimentación adecuada.

Se deberán cumplir todas las exigencias señaladas en IT 1.3.4.1.1 siendo esto responsabilidad directa del fabricante de las calderas.

Los quemadores deberán ser de un modelo homologado por el Ministerio de Industria y Energía y dispondrán de una etiqueta de identificación energética en la que se especifique en caracteres indelebles y redactados en castellano, los siguientes datos:

- 1º Nombre del fabricante e importador en su caso.
- 2º Marca, modelo y tipo de quemador.
- 3º Tipo de combustible.
- 4º Valores límites del gasto horario.
- 5º Potencias nominales para los valores anteriores del gas.
- 6º Presión de alimentación del combustible del quemador.
- 7º Tensión de alimentación.
- 8º Potencia del motor eléctrico y en su caso, potencia de la resistencia eléctrica.

9º Nivel máximo de potencia acústica ponderado A, L_{wa} en decibelios, determinado según UNE 74105.

10º Dimensiones y peso.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional S.I.

No tendrá en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometido a malos tratos antes o durante la instalación.

Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

Los quemadores de combustibles líquidos cumplirán la legislación vigente. Se montarán perfectamente alineados con la caldera sujetos rígidamente a la misma o a una base soporte.

Su funcionamiento será silencioso y no transmitirán vibraciones ni ruidos a la instalación o al suelo y a través de él al resto de la edificación. El nivel de presión sonora máximo (referencia 20 uPa), que los quemadores deben producir en la sala de calderas, no excederá de 70 dB(A) con todos en marcha, realizando la medida en el centro de la sala a 1,5 m. de altura.

Serán fácilmente accesibles todas las partes de los mismos que requieran limpieza, entretenimiento o ajuste. Para realizar estas operaciones se admite la posibilidad de desplazar el quemador de su posición definitiva, siempre que ésta operación sea sencilla y se pueda volver con la misma facilidad a su posición de trabajo, sin necesidad de realizar nuevos ajustes en su colocación.

Además cumplirán con las condiciones de seguridad y contarán con los elementos de seguridad señalados en IT 1.3.4.1.

Los quemadores de combustibles gaseosos cumplirán con la reglamentación vigente.

Todos los equipos y aparatos utilizados en la instalación deberán soportar una presión inferior de prueba equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 kPa, sin presentar deformaciones, goteos, fugas, roturas ni exudaciones.

Las prestaciones de las unidades de intercambio de calor, radiadores, convectores, ventiloconectores, etc... serán las indicadas por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia de $\pm 5\%$.

Las condiciones de ensayo de los equipos se especificarán en cada caso.

En los tubos de aletas el rendimiento comprobado en laboratorio se mantendrá después de haber sometido la unidad a diez ciclos de cambios bruscos de temperatura, circulando por su interior, sucesivamente el fluido a la temperatura de régimen y a la temperatura ambiente.

Cualquier material empleado en la construcción e instalación de los equipos utilizados en las instalaciones de calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria, deberá ser resistente a las acciones a que esté sometido en las condiciones de trabajo de forma que no podrá deteriorarse o envejecer prematuramente, en condiciones normales de utilización y en especial a altas o bajas temperaturas según su respectivo régimen de funcionamiento.

Particular atención deberá tenerse con las acciones de corrosión que puedan producirse por el contacto de dos o mas materiales.

Las Válvulas termostáticas para superficies de calefacción responderán a las siguientes características:

Serán estancas, en la posición cerrada, para la presión diferencial de 100 Pa y deberán soportar, sin perjuicio de sus características 10.000 ciclos de apertura y cierre, provocados por elevación y disminución de temperatura, desde sus posiciones extremas.

El coeficiente: $K_v = \frac{Q}{\sqrt{AP}}$ en el que Q es el caudal en l/h y P la pérdida de carga, en KPa.

AP

vendrá dado por el fabricante para la pérdida de carga igual a 100 kPa, con una tolerancia de $\pm 5\%$.

El intervalo nominal de regulación estará comprendido al menos entre 10 y 25 °C, y para pasar de un extremo a otro, el recorrido angular de la manecilla de regulación será de dos tercios de vuelta como mínimo. Se marcarán los intervalos correspondientes a grados centígrados.

La válvula termostática tendrá una sensibilidad suficiente para que al pasar de un ambiente de 18°C de temperatura a otro de 22°C la cápsula alcance el equilibrio en menos de 45 minutos.

La escala de temperatura de los termostatos ambiente estará comprendida al menos entre 10 y 30°C, llevará marcadas las divisiones correspondientes a los grados y se marcará la cifra cada cinco grados.

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la marcada por el indicador del termostato una vez establecida la condición de equilibrio, será como máximo de 1°C.

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5°C.

El termostato resistirá, sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura y cierre, a la máxima carga prevista para el Circuito mandado por el termostato.

Las Válvulas estarán construidas con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellas.

En la documentación se especificará la presión nominal. Resistirán sin deformación una presión igual a vez y media la presión nominal de las mismas. Esta presión nominal, cuando sea superior a 600 Kph relativos, vendrá marcada indeleblemente en el cuerpo de la válvula.

El conjunto motor-válvula resistirá con agua a 90°C y a una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 Kph. 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que por ello se modifiquen las características del conjunto ni se dañen los contactos eléctricos si los tuviese.

Con la válvula en posición cerrada, aplicando agua arriba una presión de agua fría de 100 kph, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, entendiendo como tal el que produce con la válvula en posición abierta, una pérdida de carga de 100 kph.

El caudal nominal, definido en el párrafo anterior, no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante de la válvula.

Las sondas exteriores de temperatura tendrán la curva de respuesta con una pendiente definida por:

$$\frac{R_{22} - R_{20}}{Q_{22} - Q_{20}}$$

Siendo R y Q la resistencia eléctrica en Ohm. y la temperatura a 22 y 20°C, respectivamente, con una tolerancia estas últimas de = 0,2°C que no diferirá en más del 10% de la definida por el fabricante.

Su tiempo de respuesta será tal que al pasar la sonda de su estado de equilibrio en un ambiente a 18°C de temperatura a otro de 22°C tarde menos de treinta minutos en alcanzar el 67% del valor de la resistencia a 22°C.

Los valores característicos de la sonda no se alterarán al estar ésta sometida a la inclemencia de un ambiente exterior no protegido, a cuyo efecto la carcasa de la sonda proporcionará la debida protección sin detrimento de su sensibilidad. Los materiales de la sonda no sufrirán efectos de corrosión, en el ambiente exterior en que va a estar ubicada.

La curva de respuesta de las sondas interiores de temperatura tendrán una pendiente definida por:

$$\frac{R_{25} - R_{20}}{Q_{25} - Q_{20}}$$

Donde R y Q tiene el significado definido anteriormente, que no diferirá en más del 10% del dado por el fabricante.

El tiempo de respuesta en las condiciones especificadas para las sondas exteriores, no será superior a diez minutos.

Las sondas de inmersión estarán constituidas por el elemento sensible construido con material metálico inoxidable y estancas a una presión hidráulica igual a vez y media la del servicio.

La pendiente de la curva resistencia-temperatura no diferirá en más de un 10% de la dada por el fabricante, para temperaturas comprendidas dentro del margen de utilización dado por el mismo.

La respuesta en las condiciones definidas para las sondas exteriores no será superior a cinco minutos.

El conjunto del equipo de regulación será tal que para tres temperaturas exteriores (-10,0 y -10°C), la temperatura del agua no diferirá en más de 2°C de la prevista.

Cuando existan varias curvas de ajuste de la temperatura del agua en función de la exterior, se admitirá una tolerancia de 1°C por cada 5°C de corrección de una curva a otra.

Los equipos de regulación en las instalaciones deberán, como mínimo, cumplir las exigencias dadas en esta Instrucción Técnica.

En particular, en los sistemas de regulación de tipo neumático se permitirá, para cada aparato de control, un consumo máximo de 6 cm³/s en condiciones normales. Las pérdidas en las membranas de los pistones utilizados en estos sistemas, no podrán ser superiores 0,4 cm³/s en condiciones normales cuando estén sometidos a la presión de 140 kPa.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra,

VALVULERIA Y ACCESORIOS.

Los materiales empleados en las canalizaciones de las instalaciones serán los indicados a continuación:

- a) Conducción de combustibles líquidos: acero o cobre y sus aleaciones. Para estas canalizaciones no se empleará aluminio.
- b) Conducciones de gas: para los gases se emplearán las tuberías indicadas en su Reglamentación específica.
- c) Conducciones de agua caliente, agua refrigerada o vapor a baja presión: serán de cobre, latón, acero negro soldado o estirado sin soldadura. Cuando la temperatura no sobrepase los 53°C se podrá utilizar hierro galvanizado o tubería de plástico homologada. Para agua caliente sanitaria no se admitirán conducciones de acero soldado.
- d) Conducciones de agua para refrigeración de condensadores: se podrán utilizar los mismos materiales que para agua caliente, enfriada o vapor a baja presión si el circuito es cerrado. Si es abierto no se empleará tubo de acero negro salvo que haya equipo de tratamiento anticorrosivo de agua. Tanto si el circuito es cerrado como si es abierto se podrá utilizar tubería de plástico homologada.
- e) Alimentación de agua fría: Tubos de acero galvanizado, cobre o plástico (PVC o polietileno).
- f) Instalación frigorífica. Las tuberías para instalaciones frigoríficas cumplirán la MI-IF 005 del Reglamento de Seguridad para Plantas e instalaciones Frigoríficas.

Los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura tendrán como mínimo la calidad marcada por las normas UNE 19040 ó 19041. Los accesorios serán de fundición maleable. Cuando se empleen tubos estirados de cobre responderá a las calidades mínimas exigidas en las normas UNE 37107.37116.37117.37131.37141.

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos (el uso de la madera y del alambre como soportes deberá limitarse al periodo de montaje). Los elementos para soportar tuberías resistirán colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, las cargas que se indican en la Tabla 4 de la Norma UNE 100-152-88. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo que teóricamente va a estar en contacto con la tubería.

Se utilizarán dilatadores de fuelle o dilatadores de tipo lira. Los dilatadores de tipo lira serán de acero dulce o de cobre cuando la tubería sea de cobre.

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo se recomienda que sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa. Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm estarán construídas en bronce o latón.

Las válvulas de más de 50 mm de diámetro nominal serán de fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 400 kPa y de acero o de acero y bronce para presiones mayores.

Los espesores mínimos de metal, de los accesorios para embridar o roscar serán los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos.

Serán de acero, hierro fundido, fundición maleable, cobre, bronce o latón, según el material de la tubería.

Los accesorios soldados podrán utilizarse para tuberías de diámetro comprendidos entre 10 y 600 mm. Estarán proyectados y fabricados de modo que tengan, por lo menos resistencia igual a la de la tubería sin costura a la cual van a ser unidos.

Para tuberías de acero forjado o fundido hasta 50 mm. se admiten accesorios roscados.

Donde se requieran accesorios especiales, éstos reunirán unas características tales que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar.

En el caso de que el depósito de expansión sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión.

El depósito de expansión estará cerrado, salvo la ventilación y el rebosadero que existirán en los sistemas de vaso de expansión abierto.

La ventilación del depósito de expansión se realizará por su parte superior, de forma que se asegure que la presión dentro del mismo es la atmosférica. Esta comunicación del depósito con la atmósfera podrá realizarse también a través del rebosadero, disponiendo en el mismo una comunicación directa con la atmósfera que no quede por debajo de la cota máxima del depósito.

En las instalaciones con depósito de expansión cerrado, éste deberá soportar una presión hidráulica igual, por lo menos, a vez y media de la que tenga que soportar en régimen, con un mínimo de 300 kPa sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

Los vasos de expansión cerrados que tengan asegurada la presión por colchón de aire deberán tener una membrana elástica, que impida la disolución de aquel en el agua. Tendrá timbrada la máxima presión que pueden soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

CONDUCTOS DE AIRE Y ACCESORIOS.

Cualquiera que sea el tipo de conductos para aire, éstos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio y que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo.

Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, 250°C de temperatura.

Los conductos de escayola se usarán únicamente en casos justificados. Estarán contruidos en escayola de primera calidad y armados con un tejido adecuado que evite su agrietamiento.

El espesor de la escayola será uniforme en cada uno de sus planos y las superficies serán planas con un terminado liso.

Los accesorios y las curvas se harán sobre moldes. Las curvas se harán en dos mitades que se unirán después de que se haya quitado el molde.

Las aberturas realizadas en los conductos, para inspección, o para colocación de accesorios, terminarán en cerco de madera, perfectamente anclado al conducto.

En los conductos en que, por su trabajo, se prevean condensaciones, sus superficies estarán impermeabilizadas. El mismo tratamiento se dará cuando estén destinados a conducir aire con una humedad relativa superior al 75%.

Los conductos llevarán refuerzos de madera o alambre galvanizado en el sentido longitudinal del conducto, a una distancia entre sí no superior a 15 cm.

Los conductos podrán ser de chapa de acero galvanizada, aluminio, cobre o sus aleaciones o acero inoxidable.

Se recomienda la adopción de las normas UNE 100.101, UNE 100.102 y UNE 100.103 para todo lo referente a dimensiones normalizadas, espesores, tipos, uniones, refuerzos y soportes.

Los conductos de fibra de vidrio podrán emplearse en instalaciones de calefacción o acondicionamiento de aire siempre que se construya de acuerdo con la norma UNE 100.105.

En la realización de conductos para la distribución de aire se harán las pruebas necesarias para dar la conformidad a la ejecución de los mismos.

En los locales con conductos de distribución de aire que discurran por falsos techos no se procederá al cierre de los mismos hasta que se hayan hecho satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad de los conductos.

Podrá utilizarse, con aprobación del Director de Obra, conductos de obra civil o de otros materiales, siempre que tenga resistencia y propiedades similares a las de los indicados y cumplan con las condiciones exigidas a los conductos.

Las curvas, en lo posible, tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección de radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores. La longitud y forma de los álabes serán las adecuadas para que la velocidad del aire en la curva sea sensiblemente la misma en toda la sección. Como norma, su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre álabes. Los álabes estarán fijos y no vibrarán el paso del aire.

Salvo casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto, no superior a 15°. Este ángulo, en las proximidades de rejillas de salida, se recomienda que no sea superior a 3°C.

Se exceptúan los conductos en alta velocidad.

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus palas unidas rígidamente al vástago de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada pala de una compuerta en la dimensión perpendicular a su eje de giro no será superior a 30 cm. Cuando el conducto tenga una dimensión mayor, se colocarán compuertas múltiples accionadas con un solo mando.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en su compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una inclinación exterior que permita conocer su posición abierta o cerrada.

Cuando la compuerta requiera un cierre estanco, se dispondrá en sus bordes los elementos elásticos necesarios para conseguirlo.

Las compuertas para regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción.

Las rejillas de toma de aire exterior serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión y estarán diseñadas para impedir la entrada de gotas de agua de lluvia en el interior de los conductos, siempre que la velocidad del aire a través de los vanos no supere 3 m/s.

Su construcción será robusta y sus piezas no entrarán en vibración ni producirán ruidos al paso del aire.

Las rejillas o difusores para distribución de aire en los locales serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión. Los fabricantes deberán dar, para distintas presiones antes de rejilla o difusor, los siguientes datos:

- Dimensión y distribución del dardo.
- Caudal de aire.
- Velocidad en el centro o en un punto fácilmente identificable de la rejilla o difusor.
- Nivel sonoro, medido en el centro de una habitación de 3 x 3 x 2,50 m. con las paredes terminadas en enlucido de yeso. Se recomienda que el nivel de presión sonora se de en dB o en N.C. (Ref. 20 uPa).

Los datos facilitados en la documentación podrán tener una tolerancia del 5%.

Se adoptarán los siguientes criterios para la medición del material de los conductos de aire:

- Por cada curva se considerará un incremento de 1 metro lineal de conducto de la misma sección que el tramo considerado.
- Al medir el desarrollo de los conductos se considerará:
 - En conductos de chapa:
 - Desarrollo para la medición = perímetro interior + 10 mm.
 - En conductos de fibra de vidrio y materiales de espesor similar:
 - Desarrollo para la medición = perímetro interior + 20 mm.
- No se considerarán otros conceptos en la medición, como pueden ser embocaduras, o suplementos por pérdidas de material. Estos conceptos deben incluirse en el precio del material.

PRESCRIPCIONES GENERALES

Las instalaciones se realizarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el periodo de vida que se les puede atribuir, siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la instalación se ajustará a los planos y condiciones del proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en esos planos o condiciones se solicitará el permiso del director de obra. Igualmente, la sustitución por otros de los aparatos indicados en el proyecto y oferta deberá ser aprobada por el director de la obra.

Durante la instalación, el instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todo el equipo, tanto exterior como interiormente.

La limpieza interior de radiadores, baterías, calderas, enfriadoras, tuberías, etc., se realizará con disoluciones químicas para eliminar el aceite y la grasa principalmente. Todas las válvulas, motores, aparatos, etc., se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su conservación, reparación o sustitución.

Los envoltentes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables.

Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

En la sala de máquinas se instalará un gráfico, fácilmente visible, en el que, esquemáticamente se presente la instalación con indicación de las válvulas, manómetros, etc.. Cada aparato de maniobra o de control llevará una placa metálica para ser identificado fácilmente en el esquema mencionado. Se recomienda que los aparatos de medida lleven indicados los valores entre los que normalmente se han de mover los valores por ellos medidos.

Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados según la Norma UNE 100100, con indicación del sentido del flujo que circula por ellas.

La concepción de la red general de distribución de agua será tal que pueda permitirse dejar de suministrar a determinadas zonas o partes de los consumidores sin que quede afectado el servicio del resto, y efectuar reparaciones en circuitos parciales sin anular el suministro al resto.

Se tendrá especial cuidado en la concepción de la red cuando existan zonas o edificios con distintos horarios y hábitos de ocupación de uso.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura.

En las instalaciones de agua caliente sanitaria se instalarán, si las características del agua lo aconsejan, equipos de tratamiento de aguas que eviten la corrosión y la obturación.

En las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria se elegirán los materiales de los diversos aparatos y accesorios de forma que no se produzcan pares electroquímicos que favorezcan la corrosión, especialmente en zonas con agua o vapor a presión.

La red de distribución de agua caliente o refrigerada estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del edificio desde el exterior a la unidad y de tal forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio a sus locales.

La acometida a cada unidad de consumo permitirá siempre instalar un contador individual a cada usuario.

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica entre aparato y tubería, exceptuando las bombas en línea y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

Los escapes de vapor de agua estarán orientados en condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes.

Las válvulas de seguridad de cualquier tipo de caldera deberán estar dispuestas de forma que por medio de canalización adecuada el vapor o agua que por aquellas puede salir sea conducido directamente a la atmósfera debiendo ser visible su salida en la sala de máquinas.

Tanto en agua caliente sanitaria como refrigerada existirá siempre una válvula entre generador y red de ida y otra entre el generador y la red de retorno, de forma que pueda ser desconectado el equipo generador sin necesidad de tener que vaciar previamente la instalación.

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento necesario, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa del director de la obra de edificación.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas y otros defectos análogos, ni aplastamientos y otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible, las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los tubos hasta 50 mm se podrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

En los tubos de acero soldado las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de la curva. En caso de que existan una curva y una contracurva, situada en planos distintos, ambos se realizarán con tubo de acero sin soldadura.

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas será inferior a la sección en tramo recto.

En las alineaciones rectas, las desviaciones serán inferiores al 2 por mil.

Las tuberías por agua caliente o refrigerada irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación del aire hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,5 % cuando la circulación sea por gravedad o del 0,2% cuando la circulación sea forzada. Estas pendientes se mantendrán en frío y en caliente. Cuando debido a las características de la obra haya que reducir la pendiente, se utilizará el diámetro de tubería inmediatamente superior al necesario.

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

Los apoyos de las tuberías, en general serán los suficientes para que, una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas, como calderas, intercambiadores, bombas etc.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como curvas. Cuando, por razones de diversa índole, sea conveniente evitar desplazamientos no convenientes para el funcionamiento correcto de la instalación, en estos puntos se pondrá un elemento de guiado.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería, y no perjudicarán el aislamiento de la misma.

Las distancias entre soportes para tuberías de acero serán como máximo las indicadas en la Tabla 2 de la Norma UNE 100-152-88.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia se colocarán estos al lado de cada unión de dos tramos de tubería.

Los tubos de cobre llevarán elementos de soporte, a una distancia no superior a la indicada en la Tabla 3 de la Norma UNE 100-152-88.

Los soportes de madera o alambre serán admisibles únicamente durante la colocación de la tubería, pero deberán ser sustituidos por las piezas indicadas en estas prescripciones.

Los soportes tendrán la forma adecuada para ser anclados a la obra de fábrica o a dados situados en el suelo.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor menor de 8 cm. pero en el caso de que fuese preciso, los soportes irán anclados a la pared por medio de tacos de madera y otro material apropiado.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno. Serán desmontables para permitir después de estar anclados colocar o quitar la tubería, con un movimiento incluso perpendicular al eje de la misma.

Cuando exista peligro de corrosión de los soportes de tuberías enterradas, estos y las guías deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la misma.

La tubería estará anclada de modo que los movimientos sean absorbidos por las juntas de dilatación y por la propia flexibilidad del trazado de la tubería. Los anclajes, serán lo suficientemente robustos para resistir cualquier empuje normal.

Los anclajes de la tubería serán suficientes para soportar el peso de las presiones no compensadas y los esfuerzos de expansión. Para tuberías de vapor deberán estar sobredimensionadas por un coeficiente de seguridad de 10 con objeto de prevenir los efectos de la corrosión.

Es aconsejable que sean galvanizadas y se evitará que cualquier parte metálica del anclaje esté en contacto con el suelo de una galería de conducción.

Los colectores se portarán debidamente y en ningún caso deben descansar sobre generadores u otros aparatos.

Queda prohibido el soldado de la tubería a los soportes o elementos de sujeción o anclaje.

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones.

En las conducciones para vapor a baja presión, agua caliente, agua refrigerada, las uniones se realizarán por medio de piezas de unión, manguitos o curvas, de fundición maleable, bridas o soldaduras.

Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior.

En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajear los tubos.

Cuando las uniones se hagan con bridas, se interpondrá entre ellas una junta de amianto en las canalizaciones por agua caliente refrigerada y vapor a baja presión.

Las uniones con bridas, visibles, o cuando sean previsibles condensaciones, se aislarán de forma que su inspección sea fácil.

Al realizar la unión de dos tuberías no se forzarán éstas, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc...

Todas las uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Se prohíbe expresamente la ocultación o enterramientos de uniones mecánicas.

Solamente se autorizan canalizaciones enterradas o empotradas cuando el estudio del terreno o medio que rodea la tubería asegure su no agresividad o se prevea la correspondiente protección contra la corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso.

Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de ésta no permite su empotramiento, irán alojadas en cámaras ventiladas, tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc...) cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones en las tuberías de calefacción, cuando éstas están frías.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar envueltas con una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes en una canalización, de manera que no se formen pares galvánicos. Cuando ello fuese necesario, se aislarán eléctricamente uno de otros, o se hará una protección catódica adecuada.

Las tuberías ocultas en terreno deberán disponer de una adecuada protección anticorrosiva, recomendándose que discurran por zanjas rodeadas de arena lavada o inerte, además del tratamiento anticorrosivo, o por galerías. En cualquier caso deberán preverse los suficientes registros y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga.

Para compensar las dilataciones se dispondrán liras, dilatadores lineales o elementos análogos, o se utilizará el amplio margen que se tiene con los cambios de dirección, dando curvas con un radio superior a cinco veces el diámetro de la tubería.

Las liras y curvas de dilatación serán del mismo material que la tubería. Sus longitudes serán las especificadas al hablar de materiales y las distancias entre ellas serán tales que las tensiones en las fibras mas tensadas no sean superiores a 80 MPa, en cualquier estado térmico de la instalación. Los dilatadores no obstaculizarán la eliminación del aire y vaciado de la instalación.

Los elementos dilatadores irán colocados de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se originen esfuerzos transversales. Se colocarán guías junto a los elementos de dilatación.

Se dispondrá del número de elementos de dilatación necesario para que la posición de los aparatos a que van conectados no se vea afectada, ni estar éstos sometidos a esfuerzos indebidos como consecuencia de los movimientos de dilatación de las tuberías.

En la parte más alta de cada circuito se pondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de diámetro no inferior a 15 mm. con un purgador y conducción de la posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en lo que por su disposición fuesen previsibles.

Todos los filtros de malla y/o tela metálica que se instalen en circuitos de agua con el propósito de proteger los aparatos de la suciedad acumulada durante el montaje, deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito.

Las bombas de circulación se habrán dimensionado sin tener en cuenta la pérdida de carga proporcionada por las mallas de los filtros.

De esta obligación quedan exentos aquellos filtros que eventualmente se instalen para protección de válvulas automáticas en circuitos de vapor de agua, así como aquellos de arena o diatomeas, instalados en la acometida de agua de alimentación, o en paralelo para limpieza de las bandejas de las torres de refrigeración.

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación, con el fin de evitar los efectos de corrosión que una derivación pueda ocasionar, debiendo preverse siempre una distancia mínima de 30 cm. a las conducciones eléctricas y de 3 cm. a las tuberías de gas más cercanas desde el exterior de la tubería o del aislamiento si lo hubiere.

Se tendrá especial cuidado en que las canalizaciones de agua fría o refrigerada no sean calentadas por las canalizaciones de vapor o agua caliente, bien por radiación directa o por conducción a través de soportes, debiéndose prever siempre una distancia mínima de 25 cm. entre exteriores de tuberías, salvo que vayan aisladas.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

Se recomienda no instalar ninguna válvula con su vástago por debajo de plano horizontal que contiene el eje de la tubería.

Todas las válvulas serán fácilmente accesibles.

Se recomienda disponer una tubería de derivación con sus llaves, rodeando a aquellos elementos básicos, como válvulas de control, etc., que se puedan averiar y necesiten ser retirados de la red de tuberías para su reparación y mantenimiento.

Se recomienda utilizar el siguiente tipo de válvulas, según la función que van a desempeñar:

- Aislamiento: Válvulas de bola, de asiento o mariposa.
- Regulación: Válvulas de asiento de aguja.
- Vaciado: Grifos o válvulas de macho.
- Purgadores: Válvulas de aguja inoxidable.

No existirá ninguna válvula ni elemento que pueda aislar las válvulas de seguridad de las tuberías o recipientes a que sirven.

Se recomienda que antes y después de cada bomba de circulación se monte un manómetro para poder apreciar la presión diferencial. En el caso de bombas en paralelo, este manómetro podrá situarse en el tramo común.

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable. En general, el eje del motor y de la bomba quedarán bien alineados, y se montará un acoplamiento elástico si el eje no es común. Cuando los ejes del motor y de la bomba no estén alineados, la transmisión se efectuará por correas trapezoidales.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución. La sujeción de la bomba se hará preferentemente al suelo y no a las paredes.

Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas a las de salida o entrada de la bomba se efectuará un acoplamiento cónico con un ángulo en el vértice no superior a 30°C.

La bomba y su motor estarán montados con holgura a su alrededor, suficientes para una fácil inspección de todas sus partes.

El agua de goteo, cuando exista será conducida al desagüe correspondiente. En todo caso, el goteo del presaestopas, cuando debe existir, será visible.

Los elementos de control y regulación serán los apropiados para los campos de temperaturas, humedades, presiones, etc... en que normalmente va a trabajar la instalación.

Los elementos de control y regulación estarán situados en locales o elementos de tal manera que en indicación correcta de la magnitud que deben medir o regular, sin que esta indicación pueda estar afectada por fenómenos extraños a la magnitud que se quiere medir o controlar.

De acuerdo con esto, los termómetros y termostatos de ambiente estarán suficientemente alejados de las unidades terminales para que ni la radiación directa de ellos, ni el aire tratado afecten directamente a los elementos sensibles del aparato.

Los termómetros, termostatos, hidrómetros y manómetros, deberán poder dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha.

Todos los aparatos de regulación irán colocados en un sitio en el que fácilmente se pueda ver la posición de la escala indicadora de los mismos o la posición de regulación que tiene cada uno.

En cada instalación de agua existirá un circuito de alimentación que dispondrá de una válvula de retención y otra de corte antes de la conexión a la instalación, recomendándose además la instalación de un filtro.

La alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

El vaso de expansión podrá ser abierto o cerrado. No se emplearán vasos de expansión cerrados con colchón de aire en contacto directo con el agua del vaso.

La situación relativa de la bomba, conexión a expansión y generador será tal que durante el funcionamiento no quede ningún punto de la instalación en depresión y se facilite la evacuación de una eventual burbuja de aire o vapor.

Cuando se emplee vaso de expansión abierto, es recomendable la secuencia generador-vaso de expansión-bomba.

Estos vasos irán calorifugados y no expuestos a congelación y colocados en lugar accesible en todo momento al personal encargado del mantenimiento. El dispositivo de rebose estará diseñado especialmente para evitar la congelación del agua en su interior cuando exista esta posibilidad por el tipo de clima. En este caso se recomienda instalar el vaso con circulación. En cualquier caso la instalación estará equipada con un dispositivo que permita comprobar en todo momento el nivel de agua de la instalación.

En caso de utilizarse vaso de expansión cerrado este debe colocarse preferentemente en la aspiración de la bomba, teniendo especial cuidado de que la conexión al vaso se haga de forma que se evite la formación de una bolsa de aire en el mismo.

En caso de que existan varios generadores, podrá hacerse la conexión al tubo de expansión, a través de un colector común, cuya sección será la calculada por la fórmula anterior, en la que P será la suma de las potencias de los generadores.

Podrá existir una válvula entre el generador y el depósito de expansión siempre que ésta válvula sea de tres vías y esté colocada de forma que al incomunicar el generador con el depósito de expansión, quede automáticamente aquél en comunicación con la atmósfera.

En el caso de que existan varios generadores, será preceptivo poner una válvula de tres vías, como la mencionada en el párrafo anterior, entre cada uno y el colector común de unión al depósito de expansión.

Para unión de los generadores y el depósito de expansión podrá utilizarse un tramo común de la red de distribución, siempre y cuando este tramo tenga el diámetro adecuado y que entre el y los generadores no existan mas que las válvulas de tres vías admitidas en este apartado.

En caso de vaso de expansión cerrado, el diámetro interior de la tubería de conexión al vaso será como mínimo de 20 mm y el diámetro de la tubería de conexión de las válvulas de seguridad será el especificado para conexión al vaso de expansión abierto.

Las superficies de calefacción se colocarán de acuerdo con los planos del proyecto y con los detalles de colocación dados en éste.

Antes de cada superficie de calefacción se pondrá una válvula de asiento de doble reglaje (uno de ellos no accesible a los usuarios) para regulación del circuito y del calor emitido por el elemento calefactor.

Se recomienda la instalación de un detentor a la salida de cada radiador.

Los elementos calefactores serán fácilmente desmontables, sin necesidad de desmontar parte de la red de tuberías.

Todas las válvulas de las superficies de calefacción serán fácilmente accesibles.

Cuando las superficies de calefacción estén situadas junto a un cerramiento exterior, se recomienda poner, entre la superficie de calefacción y el muro exterior, un aislamiento de un material apropiado cuya conductancia sea, como máximo de 1,5 W/m²°C.

En ningún caso se debilitará el aislamiento del cerramiento exterior por la ubicación en hornacina de la superficie de calefacción.

Los radiadores se colocarán, como mínimo a 4 cm de la pared y a 15 cm del suelo.

En radiadores tipo panel, la distancia a la pared podrá ser de 2,5 m.

Si se coloca un radiador en un nicho, o se le recubre con un envolvente, se tendrá la precaución de que entre la parte superior del radiador y el techo del nicho o de la envoltura exista una distancia mínima de 5 cm. así como entre los laterales del nicho o del envolvente y el radiador. En cualquier caso deberán existir aberturas en la parte alta y baja de la envolvente como mínimo de 5 cm. de altura para facilitar la convección natural.

En este caso, además, el acuerdo ente la pared del fondo y el techo se hará de forma que tienda a facilitar la salida de aire situado detrás del radiador. La envolvente del radiador permitirá el fácil acceso a llaves y purgadores.

El radiador permanecerá sensiblemente horizontal apoyado sobre, todas sus patas o apoyos, cualesquiera que sean las condiciones en que funcione. No ejercerá esfuerzo alguno sobre las canalizaciones. Los radiadores de hasta 10 elementos o 50 cm de longitud tendrán dos apoyos o cuelgues, y por cada 50 cm de longitud o fracción tendrán un elemento mas de cuelgue o apoyo.

La instalación del radiador y su unión con la red de tuberías se efectuará de forma que el radiador se pueda purgar bien de aire hacia la red, sin que queden bolsas que eviten el completo llenado del radiador o impidan la buena circulación del agua a través del mismo, en caso contrario cada radiador dispondrá de un purgador automático o manual.

En el caso de convectores la distancia entre la parte inferior de los tubos de aletas del convector y la parte inferior de la abertura de entrada de aire, deberá ser de 15 cm.

Cuando los convectores vayan sujetos a la pared esta sujeción estará hecha por medio de pernos anclados a la misma, que pasarán a través de perforaciones realizadas en la chapa posterior del armazón del convector, cuando ésta exista.

Si el convector va colocado en un nicho, la placa frontal tendrá cubrejuntas para cubrir la junta entre el convector y la pared.

Se evitará que circule aire entre la chapa posterior y la pared, para la cual se calafeteará o rellenará el espacio entre la chapa posterior del convector y la pared, al menos en los laterales y en la parte alta de este espacio.

Para los zócalos radiadores se colocará un soporte cada 80 cm como mínimo.

La distancia mínima entre la parte inferior de las aletas de los tubos y el suelo será de 10 cm.

En cuanto a los tubos de aletas si se hallan próximos al suelo, la distancia mínima de las aletas al pavimento será de 15 cm.

Cuando los tubos de aletas vayan empotrados en el suelo guardarán la distancia anterior con relación al fondo de la zanja. En este caso se recomienda disponer de dos zanjas paralelas comunicadas entre si por la parte inferior del tabique que las separa. En una de ellas se situará el tubo de aletas y la otra servirá para facilitar la circulación de aire a través de aquel. Ambas zanjas irán tapadas con rejillas desmontables del mismo tipo.

En los paneles radiantes por tubos empotrados, se recubrirán todos los tubos con mortero de cemento no agresivo (después del ensayo de estanqueidad), con un espesor mínimo de 2 cm.

El cintrado de los tubos podrá hacerse en frío, cuando el radio de curvatura del cintrado sea por lo menos cinco veces el diámetro de la tubería.

Estos tubos se probarán una presión de 3 MPa, antes de ser recubiertos.

Cuando se utilicen como calefacción permanente radiadores de infrarrojos se colocarán como mínimo a 2 m de las personas y de cualquier cuerpo combustible.

Llevarán un soporte metálico y una pantalla reflectante.

Los radiadores de gas llevarán válvula de seguridad preferentemente dispositivo de encendido a distancia.

Garantías de calidad y control de recepción en obra.

La garantía de calidad consistirá en efectuar la comprobación de que los elementos o equipos presentados en obra por la empresa instaladora se ajustan a las características técnicas definidas y asesorar a la dirección facultativa, cuando por parte del instalador se presentan variantes de materiales.

Los controles se realizarán por muestreo, mediante la aceptación o rechazo de lotes según el "plan de control" realizado. Generalmente el control de materiales a utilizar en la instalación se realizará en el inicio de la obra.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que serán las fijadas en el Pliego de Condiciones Técnicas, las fijadas en los reglamentos y normas que les afecten, y finalmente las fijadas por las normas UNE.

De los materiales y equipos que lleguen a obra con certificado de origen industrial nacional, y que acrediten el cumplimiento de la reglamentación que les afecta, se comprobará que sus características se ajustan al contenido del certificado de origen.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción que se incluirá en el dossier de documentación. Estas fichas de control se realizarán para cada una de las instalaciones que integran el proyecto. Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados.

Montaje. Protocolo de pruebas.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

La prueba preliminar de estanqueidad se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad en la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas específicas en la normativa vigente.

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

Respecto a las redes de conductos, la limpieza interior se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles, cumpliéndose con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanqueidad. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanqueidad elegida.

La estanqueidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

Las pruebas finales se realizarán siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

Control de ejecución de la instalación.

Para la realización del control de ejecución de la instalación, previamente será necesaria la aceptación de todos los materiales que constituyen las diferentes unidades de obra.

Deberá comprobarse que las distintas fases de realización se ajustan a los procedimientos y especificaciones reflejadas en el proyecto y presupuesto.

Si durante alguna fase de la ejecución de las obras se considera que una parte de las instalaciones no se encuentra en perfecto estado, se ordenará subsanar las deficiencias. Una vez subsanados los defectos o, en

su caso más extremo, una vez realizada de nuevo dicha parte, se efectuará una prueba parcial de funcionamiento o de presión y estanquidad, para dar la conformidad necesaria al proceso de ejecución de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Una vez terminada la instalación, el instalador deberá:

- Verificar el funcionamiento de todos y cada uno de:
 - Los equipos terminales.
 - La regulación térmica.
 - Las maniobras eléctricas.
- Comprobará el caudal de los fluidos por todos los conductos y tuberías.
- Cumplimentará todas las pruebas de presión, combustión y rendimiento energético exigido por la normativa y los distintos organismos oficiales.
- Comprobará que el nivel de ruidos emitido por las instalaciones está dentro de los límites admisibles en función de la reglamentación que le sea de aplicación.

Estas operaciones se deberán efectuar bajo la supervisión de la Dirección de Obra y deberán levantarse actas al respecto.

Además, el instalador deberá suministrar planos con estado definitivo de todas las instalaciones así como:

- Documentación técnica de todos los equipos instalados.
- Certificados de homologación de equipos que sea preceptivo.
- Manual de instrucciones de funcionamiento.
- Manual o instrucciones de mantenimiento.

Las instalaciones deberán quedar totalmente legalizadas ante las Delegaciones del Ministerio de Industria, Administración autonómica y Administración local, para lo que deberá confeccionarse toda aquella documentación, visada por los colegios profesionales o no, según corresponda, que sea necesaria.

Observaciones.

El Ingeniero no será responsable, ante la Entidad Propietaria, de la demora de los Organismos Competentes en la tramitación del proyecto ni de la tardanza de su aprobación. La gestión de la tramitación se considera ajena al Ingeniero.

La orden de comienzo de la obra será indicada por el Sr. Propietario, quién responderá de ello si no dispone de los permisos correspondientes.

Los documentos del Proyecto redactados por el Ingeniero que suscribe, y el conjunto de normas y condiciones que figuran en el presente Pliego de condiciones, y también las que, de acuerdo con éste, sean de aplicación en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", constituyen el Contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, las cuales se obligan a dirimir todas las divergencias que hasta su total cumplimiento pudieran surgir, por amigables componedores y preferentemente por el Ingeniero Director de los Trabajos.

Barañáin, junio de 2023
El Ingeniero Industrial



Fdo.: Germán González Gil



VI- ESTUDIO HIGIENE Y SEGURIDAD



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



www.geasociados.com

ANEXO DE SEGURIDAD:

Instalaciones de Climatización y Producción de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.) para nuevo Centro de Formación Profesional en Oronoz (Navarra).

Promotor: Departamento de Educación. Gobierno de Navarra.

Nº Exp.: 6.606-C

Junio de 2023

C/ Ronda de Barañain Nº7 - Of.11
Tfno.: 948 286 065 Fax: 948 286 298

C.P.: 31010 BARAÑAIN - NAVARRA
ge@geasociados.com

1- Antecedentes.

El proyecto de Climatización aquí analizado se refiere a una instalación a ejecutar dentro del conjunto de obra e instalaciones del edificio.

Dado que el edificio cuenta con su correspondiente Estudio de Seguridad y Salud que ya contempla la instalación de climatización, no es necesario ni conveniente el redactar ningún otro documento al respecto.

2- Objeto.

El objeto de este trabajo es el justificar que la instalación aquí analizada se encuentra incluida en el Estudio de Seguridad y Salud del edificio a que hace referencia.

3- Datos del Estudio de Seguridad y Salud.

Título : Estudio de Seguridad y Salud. Centro de Formación Profesional Oronoz (Navarra).

Situación..... : ORONoz (NAVARRA).

Promotor..... : Departamento de Educación. Gobierno de Navarra.

Fecha : Julio de 2023.

Autores del Estudio : PERALTA AYESA ARQUITECTOS..

Titulación..... : Arquitectos.

Barañáin, junio de 2023
El Ingeniero Industrial



Fdo.: Germán González Gil



VII- ANEXO AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ARQUITECTURA



GE & ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONoz

ORONoz JULIO 2023

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del ESS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocutaciones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas
- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

5. PLANOS.

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio de seguridad y salud, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse alguno de los siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presa.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del ESS

- Memoria que precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.
- Pliego de condiciones en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- Documentación Gráfica, con Planos y Fichas en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos o proyectados.
- Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de este estudio de seguridad y salud.

En el Estudio de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Este E.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACION DEL GOBIERNO DE NAVARRA
- Autores del proyecto: Juan José Peralta Gracia y Andrés Ayesa Pascual.
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinadores de seguridad y salud:

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto:

PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL EN ORONÓZ MUGAIRE

- Plantas sobre rasante: 3 (B+II)
- Plantas bajo rasante: 0
- Plazo de ejecución: 24 meses
- Núm. máx. operarios: 30

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

El Centro de Formación Profesional de Oronoz, se ubica en las parcelas 39, 43, 67 y 211 que el Ayuntamiento de Baztán ha puesto a disposición del Departamento de Educación. La construcción del centro educativo queda reflejada en la "Modificación de determinaciones urbanísticas estructurantes del plan general de Baztan / Unidades de Ejecución UE-3 y UE-5, Área de Reparto AR-1 y SGZV-1 de Oronoz-Mugairi".

El ámbito de actuación queda delimitado en el sur por la NA-8303 y en el norte por el río Bidasoa. La superficie del ámbito de actuación es de 19.022 m² y se ubica en el suelo urbano consolidado conformado por las unidades de ejecución UE-3, UE-5 y el área de reparto AR-1.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Actuaciones previas

Vallado y Señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

Vallado perimetral con placas metálicas de acero galvanizado plegado sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2 m.

Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombros y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.

Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este Estudio y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

Panel señalizador en la base de la grúa en el que se especifiquen las características técnicas de la misma: límites de carga, condiciones de seguridad, alcance...

Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

Locales de Obra

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

Vestuarios prefabricados: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave y estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno. Se dispondrá un mínimo de 2m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.

Retretes químicos: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de cabinas individualizadas portátiles con tratamiento químico de desechos. Se instalará uno por cada 25 trabajadores, cerca de los lugares de trabajo. Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior. Se realizará una limpieza y vaciado periódico por empresa especialista.

No es necesario la instalación de Comedor y Cocina: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a zona urbana con restaurantes se considera innecesario la instalación de comedor y cocina en la propia obra.

Oficina de Obra prefabricada: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.

Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este Estudio.

Instalaciones Provisionales

En el apartado de fases de obra de este mismo Estudio se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

La obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.

Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.

En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparatos, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobretensiones, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente.

Se realizará toma de tierra para la instalación,

La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V.

Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO₂ junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles.

Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

1.2.4.1. Riesgos eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro Hospitalario Benito Menni Calle Mendinueta,s/n, 31700 Elizondo, Navarra 948 45 21 62	7,9 Km
Empresas de ambulancias	Ambulancias Baztan Bidasoa SL Calle Amazabal, 0, 31880 Leitza, Navarra 948 51 05 05	33,5 Km

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características del solar, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

1.5.2.1. Demolición parcial

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de objetos.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento del terreno donde opera.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Golpes, choques, cortes..
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Afectaciones cutáneas.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Infecciones.
- Desplomes de elementos.
- Medidas preventivas y protecciones colectivas.
- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos.
- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Medidas preventivas y Protecciones colectivas

- Se dispondrá de extintores en obra.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones de las instalaciones preexistentes, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes. El resultado del estudio anterior se concretará en un plan de excavación y desmonte de escollera en el que constará la técnica elegida así como las personas y los medios más adecuados para realizar el trabajo.
- Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.
- Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto no tendrá una altura superior a 2 m., para disminuir la formación de polvo.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma o PVC.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2.2. Movimiento de tierras

Riesgos más frecuentes

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- Fallo de las entibaciones.
- Proyección de tierra y piedras.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- Afectaciones cutáneas
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.
- El acceso del personal al fondo de la excavación se realizará mediante escaleras de mano o rampas provistos de barandillas normalizadas. Queda prohibido servirse del propio entramado, entibado o encofrado para el descenso o ascenso de los trabajadores.
- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y vehículos.
- Se evitarán los acopios pesados a distancias menores a 2m. del borde del talud de la excavación.
- Se dispondrán barandillas protectoras de 90cm. de altura, con barra intermedia y rodapiés en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6m. del mismo.
- Los bordes de huecos, escaleras y pasarelas estarán provistos de barandillas normalizadas.
- Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- Se dispondrá de extintores en obra.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

1.5.2.3. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocutación.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm..
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- Las tomas de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrica estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.

- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorsolumbar.

1.5.2.4. Instalación de Abastecimiento y Saneamiento provisional

En los trabajos de instalación de abastecimiento y saneamiento provisional para la obra se realizan trabajos de similares características a los realizados en las fases de "Red de Saneamiento" e "Instalación de Fontanería", por tanto se consideran los mismos Riesgos, Medidas de Prevención y E.P.I.s que los que figuran en los apartados correspondientes de este mismo Estudio.

1.5.2.5. Construcciones Provisionales: Vestuarios ,aseo..

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de objetos y trabajadores.
- Caídas a mismo nivel de objetos y trabajadores.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y, en su caso, calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.

- El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.
- La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas._

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

1.5.2.6. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Caídas a mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos por huecos o zonas no protegidas mediante barandillas y rodapiés.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Exposición al polvo y ruido.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indique la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad de anclaje.
- Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalar las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos y se desinfectará en caso necesario.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre

1.5.2.7. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Caídas a distinto nivel de trabajadores.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Golpes, choques y cortes con herramientas u otros materiales.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos por desplome de tierras.
- Fallo de las entibaciones.
- Proyección de tierra y piedras.
- Hundimiento o rotura de encofrados.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Dermatitis por contacto con el hormigón o cemento.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición al polvo, ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se señalarán en obra y respetarán las zonas de circulación de vehículos, personas y el almacenamiento de acopios de materiales.
- Se dispondrán barandillas rígidas y resistentes para señalar pozos, zanjas, bordes de excavación, desniveles en el terreno y lados abiertos de plataformas con alturas superiores a 2 m.
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- Se limitará la mínima distancia de acercamiento a los bordes superiores de la excavación para personas y maquinaria.
- Se colocarán escaleras peldañeadas con sus correspondientes barandillas, para el acceso al fondo de la excavación.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.
- Especial cuidado del vibrado del hormigón en zonas húmedas.
- Prohibido el atado de las armaduras en el interior de los pozos.
- Prohibido el ascenso por las armaduras.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Retirar clavos y materiales punzantes.
- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- Estudio para medir el nivel del ruido y del polvo al que se expone el operario.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 50 km/h.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones

Equipos de protección individual (EPI)

- Mandil de cuero.
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Botas de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Fajas de protección dorsolumbar.

1.5.2.8. Red de Saneamiento

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Atrapamientos por desplomes de tierras de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- Fallo de las entibaciones.
- Vuelco del material de acopio.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Infecciones.
- Exposición a ruido
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a vibraciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación..
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Esta prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Polainas y manguitos de soldador.

1.5.2.9. Estructuras

Riesgos más frecuentes

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de elementos
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Vuelco del material de acopio.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Caídas a distinto nivel de personas.
- Caídas de materiales de acopios, trabajos de encofrado y desencofrado, apuntalamiento defectuoso, transporte de cargas por la grúa...
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Los huecos interiores de forjados con peligro de caída (patios, ascensores...), quedarán protegidos con barandillas (con listón intermedio y rodapié de 15 cm.), redes horizontales o plataformas de trabajo regulables.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán guardar las mínimas distancias.
- Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras.
- Los materiales se acopiarán alejados de zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.
- El almacenamiento de cargas en forjados se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- Para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente, se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas.
- El acceso de una planta a otra se realizará mediante escaleras de mano con zapatas antideslizantes, prohibiendo trepar por los encofrados.
- El edificio quedará perimetralmente protegido mediante redes.

- El edificio quedará perimetralmente protegido mediante barandillas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Botas de goma para el hormigonado y transitar por zonas inundadas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Guantes gruesos aislantes para el vibrado del hormigón.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo ajustada, impermeable y reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

1.5.2.9. Encofrado

Riesgos más frecuentes

- Los establecidos en el apartado de Estructura

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Comprobación del material de encofrado.
- Se acopiarán de forma ordenada, alejados de zonas de circulación, huecos, terraplenes, sustancias inflamables (si son de madera)...
- El montaje del encofrado se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas.
- Se utilizarán castilletes independientes para el montaje de encofrados, evitando el apoyo de escaleras sobre ellos.
- Prohibida la permanencia o tránsito por encima de los encofrados, zonas apuntaladas o con peligro de caída de objetos.
- El operario estará unido a la viga mediante una cuerda atada a su cinturón, en caso de que no existan pasarelas o plataformas para moverse horizontalmente.
- Reparto uniforme de las cargas que soporta el puntal en la base del mismo.
- Los encofrados metálicos se conectarán a tierra ante la posibilidad de contactos eléctricos._

Equipos de protección individual (EPI)

- Los establecidos en el apartado de Estructura

1.5.2.10. Ferrallado

Riesgos más frecuentes

- Los establecidos en el apartado de Estructura

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de armaduras se realizará en horizontal sobre durmientes con alturas inferiores a 1,5 m..
- Queda prohibido el transporte vertical de armaduras; Estas quedarán sujetas de 2 puntos mediante eslingas.
- No se montará el zuncho perimetral de un forjado sin previa colocación de la red.
- El montaje se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas, evitando pisar las armaduras de negativos o mallazos de reparto.
- Los mosquetones dispondrán de puntos fijos de amarre.
- Los desperdicios metálicos se transportarán a vertedero, una vez concluidos los trabajos de ferrallado.
- Prohibido trabajar en caso de tormenta.

Equipos de protección individual (EPI)

- Los establecidos en el apartado de Estructura

1.5.2.11. Hormigonado

Riesgos más frecuentes

- Los establecidos en el apartado de Estructura

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán topes que impidan el acercamiento excesivo de los vehículos encargados del vertido del hormigón, a 2 metros del borde superior del talud.
- Las hormigoneras estarán ubicadas en las zonas señaladas en el proyecto de seguridad; Previamente, se revisarán los taludes.
- Las hormigoneras dispondrán de un interruptor diferencial y toma de tierra. Se desconectarán de la red eléctrica para proceder a su limpieza.
- El transporte de las bovedillas se realizará de forma paletizada y sujetas.
- Comprobación de encofrados para evitar derrames, reventones...
- No golpear las castilletes, encofrados...
- Evitar que el vibrador toque las paredes del encofrado durante la operación de vibrado.
- No pisar directamente sobre las bovedillas.
- Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho y que abarquen el ancho de 3 viguetas de largo, para desplazamientos de los operarios.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas uniformes, con suavidad, evitando los golpes bruscos sobre el encofrado.
- Evitar contactos directos con el hormigón.

Equipos de protección individual (EPI)

- Los establecidos en el apartado de Estructura

1.5.2.11. Acero

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de elementos
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Vuelco del material de acopio.
- Desplome de elementos punteados.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales de acopios, trabajos de encofrado y desencofrado, apuntalamiento defectuoso, transporte de cargas por la grúa...
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- No se elevará una nueva planta sin terminar los cordones de soldadura en la planta inferior.
- No se soltarán las cargas de la grúa sin fijarlos correctamente en su lugar.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán guardar las mínimas distancias.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Los trabajos en altura se reducirán al máximo.
- El acopio de estructuras metálicas, se realizará sobre una zona compactada, horizontalmente, sobre durmientes de madera.
- La altura del material acopiado será inferior a 1,5 m..
- Los acopios se realizarán lo más próximo posible a la zona de montaje y alejado de la circulación de la maquinaria.
- La estructura metálica quedará arriostrada y conectada a tierra.
- Si se colocan andamios metálicos modulares, barandillas perimetrales y redes, todos ellos quedarán conectados a tierra.
- No sobrecargar o golpear los andamios y elementos punteados.
- Queda prohibido transitar encima de los perfiles sin sujeción y protecciones adecuada.
- Queda terminantemente prohibido trepar por la estructura. Se utilizarán escaleras de mano para acceder a las mismas.
- El transporte y colocación de elementos estructurales se realizará por medios mecánicos, amarrado de 2 puntos y lentamente; Las vigas y pilares serán manipuladas por 3 operarios.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Las piezas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas protectoras ante la radiación.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Fajas de protección dorsolumbar

1.5.2.12. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de materiales y herramientas. Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto nivel de trabajadores por hundimiento de la superficie de apoyo, constituido por materiales de baja resistencia.
- Caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta o por deslizamiento por los faldones.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón y el cemento.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se utilizarán tablas, barandillas o el mallazo del forjado para cerrar el hueco del lucernario.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- El edificio quedará perimetralmente protegido mediante andamios modulares arriostrados, con las siguientes dimensiones: la altura superior del andamiaje estará a 1,2 m. del último entablado, la distancia hasta el último entablado bajo cornisa será inferior a 30 cm., la anchura a partir de la plomada será superior a 60 cm., la altura de detención inferior será hasta la prolongación de la línea de inclinación de la cubierta.
- Los huecos interiores de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas, redes o mallazos.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se instalarán anclajes para amarrar cables o cinturones de seguridad en la cumbrera.
- Se realizará un reparto uniforme de las cargas mediante la colocación de pasarelas.
- Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo no inflamable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Fajas de protección dorsolumbar.
- Mandil de cuero.
- Polainas y manguitos de soldador

1.5.2.13. Cerramientos y distribución

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel de personas.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.

- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos
- Vuelco del material de acopio.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y atrapamientos durante el transporte de grandes cargas suspendidas.
- Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldañeadas protegidas con barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapiés.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos.
- Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Para recibir la carga en planta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante es recibido.
- Los huecos de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros. Si el patio es de grandes dimensiones, se colocarán redes cada 2 plantas.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Se colocarán cables de seguridad sujetos a pilares cercanos a fachada para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos..
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos y equipos de respiración autónoma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Guantes de PVC o goma para la manipulación de aislamientos: Lana de vidrio, fibra de vidrio, lana mineral o similares.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Fajas de protección dorsolumbar.

1.5.2.14. Acabados

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidos mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Se colocarán cables de seguridad, menores a 2 mtrs de longitud, sujetos a elementos estructurales sólidos para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

1.5.2.15. Pavimentos Pétreos y Cerámicos

Riesgos más frecuentes

- Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento.
- Cortes producidos con aristas o bordes cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas empaletadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.
- Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

1.5.2.16. Alicatados

Riesgos más frecuentes

- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Afecciones respiratorias como consecuencia de la manipulación de disolventes y pegamentos.
- Dermatitis por contacto con pegamentos, cemento u otros productos.
- Retroceso y proyección de las piezas cerámicas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Será necesario el empleo de andamios apropiados para alicatar a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- La cortadora eléctrica se colocará nivelada y provista de carcasa superior, resguardo para los elementos de transmisión y aspiradores de polvo.
- No se colocará la cortadora eléctrica sobre suelos húmedos.
- La cortadora dispondrá de un dispositivo que impida su puesta en marcha cuando se produzca un corte en el suministro de energía eléctrica.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante y puntera reforzada.
- Guantes de goma para el manejo de objetos cortantes.
- Rodilleras almohadilladas impermeables.

1.5.2.17. Guarnecidos y Enlucidos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Será necesario el empleo de andamios apropiados para realizar trabajos de guarnecido o enlucido a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Los sacos se acopiarán sobre emparrillados de tabloncillos perpendiculares a las vigas, repartidos uniformemente, evitando sobrecargas puntuales.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes de goma o PVC.
- Muñequeras.

1.5.2.18. Pintura

Riesgos más frecuentes

- Proyección de gotas de pintura o motas de pigmentos a presión en los ojos.
- Afecciones cutáneas por contacto con pinturas (corrosiones y dermatosis).
- Intoxicaciones.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.
- Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.
- Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.
- Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.
- Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.
- Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.
- Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.
- Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.
- Se dispondrá de un extintor de polvo químico seco en obra.
- Señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro de incendio, Prohibido fumar...
- Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable para ambientes pulvígenos.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.

- Guantes de goma o PVC.
- Guantes dieléctricos.
- Cinturón de seguridad o arneses de suspensión.
- Muñequeras.

1.5.2.18. Techos

Riesgos más frecuentes

- Golpes con reglas, guías, lamas, piezas de escayola...
- Cortes producidos por herramientas manuales: Llanas, paletinas...
- Dermatitis por contacto con el yeso o escayola.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Los sacos y piezas de escayola se transportarán por medios mecánicos.
- Las partes cortantes de las herramientas y maquinaria estarán protegidas adecuadamente.
- Las guías de falsos techos superiores a 3 m. serán transportadas por 2 operarios._

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes de cuero o PVC, dependiendo de la tarea a realizar.

1.5.2.19. Carpintería

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos: Desde andamios, por huecos de forjado o fachada.....
- Caídas a mismo nivel de personas.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Desplomes de elementos
- Vuelco del material de acopio.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los huecos de fachada y forjado se protegerán mediante barandillas de 90 cms. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapiés.
- Se instalarán puntos fijos donde amarrar el cinturón de seguridad.
- Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas antiproyección.

- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad y dispositivos anticaída en lugares de trabajo con peligro de caída de altura.
- Cinturón portaherramientas.
- Tapones o protectores auditivos

1.5.2.20. Carpintería metálica

Riesgos más frecuentes

- Inhalación de humos y vapores metálicos.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Radiaciones del arco voltaico.
- Contactos eléctricos con herramientas eléctricas o durante las operaciones de soldadura.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- La carpintería metálica se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.
- Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.
- Los elementos metálicos inseguros permanecerán apuntalados hasta conseguir una perfecta consolidación del recibido.

Equipos de protección individual (EPI)

- Gafas protectoras ante la radiación.
- Guantes dieléctricos.
- Pantalla soldador.
- Mandil de cuero.
- Polainas y manguitos de soldador.
- Yelmo de soldador de manos libres.
- Mascarillas de protección frente a humos y vapores metálicos.

1.5.2.21. Montaje del vidrio

Riesgos más frecuentes

- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes tóxicos e irritantes.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.
- Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y demostrar su existencia.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0º C y vientos superiores a 60 Km/h.

Equipos de protección individual (EPI)

PERALTA AYESAarquitectos

Plaza de la Libertad 11 oficina F 31004 Pamplona (NAVARRA) TLFNO: 948 114310info@peraltaayesa.com www.peraltaayesa.com

- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas antiproyección.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.

1.5.2.22. Instalaciones

Riesgos más frecuentes

- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete.
- Cefáleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad anticaída.
- Casco de seguridad homologado.

1.5.2.23. Electricidad

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la

- realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

1.5.2.24. Fontanería, Calefacción y Saneamiento

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Los aparatos sanitarios y radiadores se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.
- Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.
- En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla para el aplomado de los conductos verticales, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.
- Los petos o barandillas definitivas se levantarán para poder realizar la instalación de fontanería en balcones, terrazas o la instalación de conductos, depósitos de expansión, calderines o similares en la cubierta, y así disminuir los riesgos de caída de altura.
- Se colocarán tablas o tabloneros sobre los cruces de conductos que obstaculicen la circulación y aumenten el riesgo de caída.
- No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma.
- Gafas antiproyección y antiimpacto

1.5.2.25. Telecomunicaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Los trabajos en cubierta comenzarán una vez terminado el peto de cerramiento perimetral, y sin haber retirado las protecciones colectivas utilizadas para la construcción de la misma.
- Se instalarán puntos fijos en la cubierta para amarrar el cinturón de seguridad.
- El montaje de los elementos de la instalación se realizará a cota 0.
- Si existen líneas eléctricas en las proximidades del lugar de trabajo, se dejará sin servicio o apantallará la zona, mientras duren los trabajos.
- Los escombros serán evacuados por las trompas o a mano a los contenedores, evitando el vertido a través de fachadas o patios.
- La instalación de antenas y pararrayos en cubiertas inclinadas, se realizará sobre una plataforma horizontal, apoyada sobre cuñas ancladas, rodeada con barandilla de 1 m., pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se utilizarán escaleras de mano con zapatas antideslizantes, ancladas al apoyo superior sobrepasando en 1m. la altura de este.
- Prohibido trabajar en la cubierta caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 60 km/h.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma para la manipulación de cables y elementos cortantes

1.5.2.26. Ascensores

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La instalación de los ascensores será realizado por técnicos especialistas.

- Los componentes del ascensor se transportarán sujetos con flejes pendientes de las eslingas de la grúa.
- Los huecos de las puertas del ascensor serán protegidas mediante barandillas de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm.. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".
- En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla para cualquier operación, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.
- Los operarios permanecerán unidos del cinturón de seguridad a los cables de amarre pendientes de los puntos fuertes, durante las operaciones sobre la plataforma provisional.
- En la plataforma provisional, las carracas se colgarán después de que haya endurecido el punto fuerte de seguridad.
- Se realizará una "Prueba de carga" con el doble del peso máximo que pueda soportar la plataforma provisional, a una distancia inferior a 1m. del fondo del hueco, antes de empezar los trabajos.
- La losa de hormigón de la bancada superior, será diseñada con el fin de eliminar riesgos en el aplomado de las guías.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Queda prohibido el vertido de escombros por el hueco del ascensor.
- Queda prohibido del ascensor como transporte de materiales de obra.
- Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.
- Queda prohibido Las instalación provisional de tomas de agua en las proximidades de los huecos de ascensor.
- Las puertas de acceso a los ascensores desde las plantas, serán instaladas por al menos 2 operarios con cinturón de seguridad amarrados a puntos fijos. Se colocará un pestillo de seguridad o acúñado, que evite la apertura no programada de las puertas.
- El tambor de enrollamiento de cables, poleas, engranajes... deberán ir protegidos con carcasa de seguridad.
- Se colocará un cuadro eléctrico portátil para los instaladores de ascensores, para evitar el entorpecimiento de otras tareas.
- Para la puesta en marcha del ascensor, se notificará al personal, se protegerán las partes móviles y se retirarán las herramientas utilizadas.
- Queda prohibido el manejo de partes móviles sin previa desconexión de la red de alimentación.
- Medidas preventivas y de protección necesarias para evitar contactos eléctricos, incendios o explosiones, quemaduras, proyección de partículas... en trabajos de soldadura.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado y guantes aislantes para montaje y pruebas eléctricas.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición

- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

1.5.3.2. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.3.3. Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.3.5. Andamio europeo

- Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos
- Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente
- Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad
- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.3. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica

1.5.4.4. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

1.5.4.5. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.6. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.7. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.5.4.8. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma

- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.9. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.5.4.10. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.11. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.12. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte

- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.5.4.13. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

En Pamplona, a 05 de julio de 2023

JUAN JOSÉ PERALTA GRACIA
Arquitecto COAVN 3.309

ANDRÉS AYESA PASCUAL
Arquitecto COAVN 3.341

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

PERALTA AYESAarquitectos

Plaza de la Libertad 11 oficina F 31004 Pamplona (NAVARRA) TLFNO: 948 114310info@peraltaayesa.com www.peraltaayesa.com

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

PERALTA AYESAarquitectos

Plaza de la Libertad 11 oficina F 31004 Pamplona (NAVARRA) TLFNO: 948 114310 info@peraltaayesa.com www.peraltaayesa.com

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

PERALTA AYESAarquitectos

Plaza de la Libertad 11 oficina F 31004 Pamplona (NAVARRA) TLFNO: 948 114310info@peraltaayesa.com www.peraltaayesa.com

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

En Pamplona, a 05 de julio de 2023

JUAN JOSÉ PERALTA GRACIA
Arquitecto COAVN 3.309

ANDRÉS AYESA PASCUAL
Arquitecto COAVN 3.341

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción del presente proyecto. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3. El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

En pamplona, a 05 de julio de 2023



JUAN JOSÉ PERALTA GRACIA
Arquitecto COAVN 3.309



ANDRÉS AYESA PASCUAL
Arquitecto COAVN 3.341

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONÓZ

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTALACIONES PROV. DE OBRA				
01.01	Ud ALQUILER CASETA PREFAB.COMEDOR Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 3,70x2,30 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	24,00	130,95	3.142,80
01.02	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	24,00	130,95	3.142,80
01.03	Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutieno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	24,00	130,95	3.142,80
01.04	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	3,00	163,68	491,04
01.05	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	3,00	196,43	589,29
01.06	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	3,00	196,43	589,29
01.07	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	30,00	18,91	567,30
01.08	Ud PERCHA Percha metálica para colgar ropa, resistente y fijada a paramento, complementaria a la instalación de taquillas.	30,00	0,38	11,40
01.09	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	6,00	32,06	192,36
01.10	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	6,00	7,10	42,60
01.11	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONÓZ

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.12	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	6,00	7,12	42,72
01.13	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	2,00	143,50	287,00
01.14	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	3,00	302,71	908,13
01.15	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	3,00	27,61	82,83
01.16	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	63,57	127,14
01.17	Ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE Extintor de polvo polivalente, de 6 kg, eficacia 21A-113B.	2,00	23,84	47,68
01.18	Ud EXTINTOR CO2 Extintor de CO2, de 5 kg, eficacia 70B.	6,00	79,46	476,76
		3,00	95,35	286,05
TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIONES PROV. DE OBRA.....				14.169,99

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONÓZ

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIONES				
02.01	UD SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	9,00	52,01	468,09
02.02	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	9,00	28,62	257,58
02.03	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	9,00	10,54	94,86
TOTAL CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIONES.....				820,53

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONoz

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS				
03.01	MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI MI. Valla metálica prefabricada tipo Rivisa o similar, con postes metálicos cada 2 m. Se valora la cantidad de vallado que debe estar permanentemente en obra, bien colocada o bien a disposición de la misma. Cualquier incremento de la cantidad prevista irá a cargo de los Gastos Generales de la obra. Queda incluido en el precio de la partida cuantas operaciones de colocación y retirada sean precisas, así como cuantas reposiciones sean necesarias. Se considera a priori un aprovechamiento del 50% al finalizar la obra.	1.140,00	16,05	18.297,00
03.02	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	390,00	1,79	698,10
03.03	MI CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	2.094,00	5,98	12.522,12
03.04	MI BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL. MI. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, y proteccion de huecos incluso colocación y desmontaje.	1.572,00	6,06	9.526,32
03.05	M2 RED DE PROTECCION Red de protección contra caídas de alta tenacidad homologadas, de nylon brillante, poliamida sin nudos con mallero de 7,5x7,5 cm. hilo 3 mm. y recercado perimetral de cuerda calabroteada en nylon brillante de 10 mm.	11.700,00	3,39	39.663,00
03.06	M TOPE MAQUINARIA Tope para maquinaria que circula cerca de zanjas, consistente en una riostra de 10x10 cm anclada y fijada al suelo mediante punteros hincados en el suelo cada 1,5 m.	12,00	6,69	80,28
03.07	M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA M2. Protección vertical de andamio con malla tupida plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	5.382,00	2,15	11.571,30
03.08	UD ESCALERA DE ALUMINIO Escalera de aluminio reforzado, con elementos antideslizantes para apoyo correcto, correderas, de dos tramadas, de 3,5 m cada una, incluso sistema de guía y deslizamiento.	6,00	56,35	338,10
03.09	UD SOPORTE METALICA A SUELO Soporte metálico galvanizado para sujeción de señales indicativas o de tráfico, de 1,2 m de altura, para colocar anclado al suelo, mediante pequeño cimiento de hormigón sobrepuesto al paviemnto , desmontable, i/p.p. de cimiento, completo.	6,00	28,27	169,62
03.10	UD SOPORTE METALICO A PARED Soporte metálico galvanizado para sujeción de señales indicativas o de tráfico, de 0,6 m de longitud, para colocar anclado a la pared, mediante obra de fábrica, tornillería, etc, desmontable, y anclaje. Completo.	6,00	23,43	140,58
03.11	UD SEÑAL REFL. PELIGRO Señal de chapa reflectante indicativa de "Peligro Indefinido", normalizada y colocada.	6,00	19,20	115,20

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONoz

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.12	UD SEÑAL REFL. ZONA OBRAS Señal de chapa reflectante indicativa de "precaución obreros trabajando", normalizada y colocada.	6,00	19,20	115,20
03.13	UD SEÑAL REFL. SALIDA CAMIONES Señal de chapa reflectante, indicativa de "salida de camiones", normalizada y colocada.	6,00	19,20	115,20
03.14	UD SEÑAL REFL. VADO PERMANENTE Señal de chapa reflectante indicativa de "vado permanente" , normalizada y colocada.	6,00	19,20	115,20
03.15	UD SEÑAL REFL. MANO-STOP FLECHA Paleta señalizadora de tráfico en los cortes obligatorios del mismo, manejada por señalista, y normalizada, con "Stop" por una cara y flecha indicadora de dirección por la otra cara, dotada de mango.	12,00	26,93	323,16
03.16	UD SEÑAL PLASTICO CON IDEOGRAMA Señal de plástico con el ideograma que se indique en obra, para colocar adosada a paramentos; colocada.	12,00	15,28	183,36
TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS				93.973,74

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONÓZ

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PROTECCIONES PERSONALES				
04.01	Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	30,00	39,73	1.191,90
04.02	Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	15,00	28,61	429,15
04.03	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15,00	22,25	333,75
04.04	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR. Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	6,00	6,36	38,16
04.05	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	24,00	101,25	2.430,00
04.06	Ud ARNES DE SEGURIDAD CLASE C Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	24,00	63,57	1.525,68
04.07	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	3,00	372,48	1.117,44
04.08	Ud CUERDA D=14mm POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	24,00	7,88	189,12
04.09	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	24,00	50,62	1.214,88
04.10	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	30,00	33,43	1.002,90
04.11	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	40,00	4,62	184,80
04.12	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	15,00	4,62	69,30
04.13	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	15,00	11,12	166,80

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONoz

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.14	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	15,00	3,82	57,30
04.15	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	40,00	4,30	172,00
04.16	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	70,00	1,05	73,50
04.17	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.	6,00	11,94	71,64
04.18	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	70,00	2,86	200,20
04.19	Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	30,00	3,82	114,60
04.20	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VAC. Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	30,00	7,64	229,20
04.21	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.	15,00	11,94	179,10
04.22	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	30,00	42,99	1.289,70
04.23	Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H. Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	30,00	16,24	487,20
04.24	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	30,00	15,89	476,70
04.25	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	24,00	37,25	894,00
04.26	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	24,00	69,72	1.673,28
04.27	Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.			

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONoz

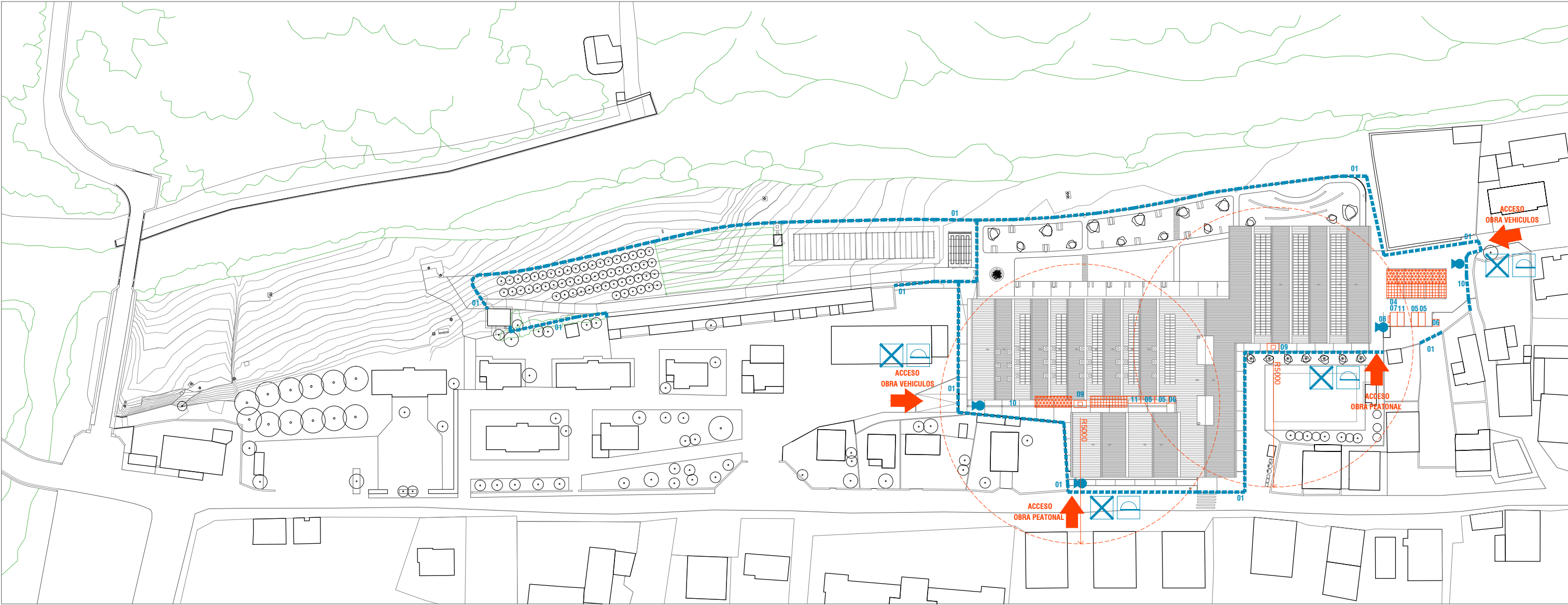
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		6,00	39,15	234,90
TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIONES PERSONALES				16.047,20

PRESUPUESTO

CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL ORONoz

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
05.01	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	30,00	54,33	1.629,90
05.02	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	30,00	57,31	1.719,30
05.03	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	50,00	32,64	1.632,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			4.981,20
	TOTAL			129.992,66

5. PLANOS



PLANTA SITUACION



PLANTA EMPLAZAMIENTO

-
-
-

VALLADO PERIMETRAL
PROHIBIDO EL PASO A TODA
PERSONA AJENA A LA OBRA
USO OBLIGATORIO DE EPIS
EXTINTOR POLVOVALLADO DE OBRA
ZONA DE ACOPIO
CONTENEDORES

01 VALLADO DE OBRA

02 ACCESO OBRA VEHICULOS

03 ACCESO OBRA PEATONES

04 OFICINA

05 VESTUARIOS

06 ASEOS

07 BOTIQUIN

08 CUADROS DE ACOMETIDA + EXTINTOR CO2

09 GRUA 50m

10 ZONA DE APARCAMIENTO DE VEHICULOS

11 ALMACEN





VIII- CUMPLIMIENTO C.T.E – AHORRO DE ENERGÍA



G & ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



GE & ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



**Instalaciones de Climatización y Producción de Agua
Caliente Sanitaria (A.C.S.) para nuevo Centro de
Formación Profesional en Oronoz (Navarra).**

**CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
C.T.E. – HR; HE 0; HE 1; HE 2; HE 4**

Promotor: Departamento de Educación. Gobierno de Navarra.

Nº Exp.: 6.606-C

Junio de 2023

SUMARIO

CUMPLIMIENTO C.T.E. – PROTECCIÓN FRENTE EL RUIDO

Documento Básico – HR – Protección frente al ruido.



HR-DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Documento Básico – HR – Protección frente al ruido.

1- Exigencia de calidad del ambiente acústico.

1.1- Ámbito de aplicación.

La intervención aquí estudiada entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por tratarse de una edificación de obra nueva.

1.2- Procedimiento de verificación.

La instalación cumplirá la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

Se ha utilizado la opción general de acuerdo a lo indicado en el punto 3.1.3 del CTE DB-HR.

Así pues, se puede concluir que el edificio analizado cumple con el apartado DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

ÍNDICE

1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	2
2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA.....	5

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:							
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo		Características		Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base T1	m (kg/m²)= 50.9 R _A (dBA)= 52.0	D _{nT,A} = 53 dBA ³ 50 dBA			
		Trasdosado					
		Puerta o ventana Ventana de vidrio-int		R _A = 31 dBA ³ 30 dBA			
		Cerramiento T2-T6		R _A = 55 dBA ³ 50 dBA			
De instalaciones		Elemento base F1	m (kg/m²)= 387.6 R _A (dBA)= 56.0	D _{nT,A} = 55 dBA ³ 55 dBA			
		Trasdosado					
De actividad		Elemento base		No procede			
		Trasdosado					
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base T1	m (kg/m²)= 50.9 R _A (dBA)= 52.0	D _{nT,A} = 56 dBA ³ 45 dBA			
		Trasdosado					
		Puerta o ventana		No procede			
		Cerramiento		No procede			
		De instalaciones	Elemento base T4	m (kg/m²)= 50.9 R _A (dBA)= 55.0	D _{nT,A} = 53 dBA ³ 45 dBA		
			Trasdosado				
		De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana PUERTA		R _A = 34 dBA ³ 30 dBA		
			Cerramiento T3		R _A = 55 dBA ³ 50 dBA		
		De actividad	Elemento base		No procede		
			Trasdosado				
		De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana		No procede		
			Cerramiento		No procede		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado FP	m (kg/m ²)= 628.5 R _A (dBA)= 63.6	D _{nT,A} = 59 dBA ³ 50 dBA
		Suelo flotante		
		Techo suspendido AULAS	ΔR _A (dBA)= 0	
		Forjado ST	m (kg/m ²)= 600.0 L _{n,w} (dB)= 66.8	L' _{nT,w} = 60 dB £ 65 dB
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado FCLIM	m (kg/m ²)= 960.0 R _A (dBA)= 70.4	D _{nT,A} = 64 dBA ³ 55 dBA
		Suelo flotante		
		Techo suspendido FT	ΔR _A (dBA)= 0	
		Forjado FP	m (kg/m ²)= 628.5 L _{n,w} (dB)= 66.1	L' _{nT,w} = 60 dB £ 60 dB
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado FP	m (kg/m ²)= 628.5 R _A (dBA)= 63.6	D _{nT,A} = 61 dBA ³ 45 dBA
		Suelo flotante		
		Techo suspendido AULAS	ΔR _A (dBA)= 0	
De instalaciones		Forjado FP	m (kg/m ²)= 628.5 R _A (dBA)= 63.6 L _{n,w} (dB)= 66.1	D _{nT,A} = 63 dBA ³ 45 dBA
		Suelo flotante		
		Techo suspendido FT	ΔR _A (dBA)= 0 ΔL _w (dB)= 9	
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
L _d = 60 dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: F1 Huecos: Ventana de vidrio-ext	D _{2m,nT,Atr} = 34 dBA ³ 30 dBA

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$ y $D_{2m,nT,Air}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	36B-ESTUDIO (Aula)
	De instalaciones		Planta 2	P2-7-PROY (Despacho)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	P1-16-LABORATORIO (Laboratorio)
	De instalaciones		Planta baja	12-ASEO (Aseo de planta)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	36-ESTUDIO (Aula)
	De instalaciones		Planta 2	P2-7-PROY (Despacho)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	P1-16-LABORATORIO (Laboratorio)
	De instalaciones		Planta 1	P1-7-ASEOS (Aseo de planta)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	36-ESTUDIO (Aula)
	De instalaciones		Planta 2	P2-6B-PROY (Aula)
	De instalaciones	Habitable	Planta baja	3-PASILLO (Zona de circulación)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 2	P2-7-PROY (Despacho)

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto: 6 (Aula), Planta baja			Volumen, V (m³):				184.59
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	a _m	a _m · S
ST	Solera	64.88	0.02	0.02	0.02	0.02	1.30
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	63.92	0.65	0.80	0.95	0.80	51.14
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	16.34	0.01	0.01	0.01	0.01	0.16
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	42.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.42
T2-T6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	22.60	0.01	0.01	0.01	0.01	0.23
Ventana	Ventana de vidrio-ext	8.62	0.18	0.12	0.05	0.12	1.03
Puerta interior	PUERTA	2.36	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
			500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				54.30
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación				
T (s)=			0.5	£	0.7	exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 7 (Aula), Planta baja			Volumen, V (m³):				256.39
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
ST	Solera	90.12	0.02	0.02	0.02	0.02	1.80
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	90.12	0.65	0.80	0.95	0.80	72.10
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	22.29	0.01	0.01	0.01	0.01	0.22
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	42.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.42
T2-T6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	19.47	0.01	0.01	0.01	0.01	0.19
Ventana	Ventana de vidrio-ext	12.39	0.18	0.12	0.05	0.12	1.49
Puerta interior	PUERTA	4.47	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04
Ventana	Ventana de vidrio-int	10.74	0.18	0.12	0.05	0.12	1.29

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N
		500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
		500	1000	2000	m̄ _m	
	Sí, V > 250 m ³	0.003	0.005	0.01	0.006	6.15
A, (m ²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				83.71
Absorción acústica del recinto resultante						
T, (s)		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante						
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida				
A (m ²) =		= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación				
T (s) =		0.5	£	0.7	exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 4-6-ESC-PASILLO (Zona de circulación), Planta baja			Volumen, V (m³):				1590.57
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	a _m	a _m · S
ST	Solera	559.07	0.02	0.02	0.02	0.02	11.18
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	551.12	0.65	0.80	0.95	0.80	440.89
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	32.62	0.01	0.01	0.01	0.01	0.33
T5	BH	64.16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.64
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	351.18	0.01	0.01	0.01	0.01	3.51
T7	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	15.85	0.01	0.01	0.01	0.01	0.16
T7+T1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	4.51	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Ventana	Ventana de vidrio-ext	42.03	0.18	0.12	0.05	0.12	5.04
Puerta interior	PUERTA	60.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.60
Ventana	Ventana de vidrio-int	78.12	0.18	0.12	0.05	0.12	9.37
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²)				A _{O,m} · N
			500	1000	2000	A _{O,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
			500	1000	2000	m̄ _m	
	Sí, V > 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	38.17
A, (m²)			A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{O,m,j} + 4 · m̄ _m · V				509.95
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			T = 0,16 V / A				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

$A \text{ (m}^2\text{)} =$	509.95	³	318.11	$= 0.2 \cdot V$
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido	
$T \text{ (s)} =$	£			

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 36-ESTUDIO (Aula), Planta baja			Volumen, V (m ³):				93.72
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
ST	Solera	32.94	0.02	0.02	0.02	0.02	0.66
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	32.94	0.65	0.80	0.95	0.80	26.35
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	11.17	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	45.41	0.01	0.01	0.01	0.01	0.45
Ventana	Ventana de vidrio-ext	4.96	0.18	0.12	0.05	0.12	0.60
Puerta interior	PUERTA	2.22	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	3.65	0.18	0.12	0.05	0.12	0.44
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m \text{ (m}^{-1}\text{)}$				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	$\overline{m}_m$	
		No, V < 250 m ³	0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m ²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				28.63
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m ²) =			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s) =			0.5	£	0.7		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 36B-ESTUDIO (Aula), Planta baja			Volumen, V (m ³):				102.51
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
ST	Solera	36.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.72
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	35.87	0.65	0.80	0.95	0.80	28.70
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	11.53	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	26.98	0.01	0.01	0.01	0.01	0.27
T1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	18.39	0.01	0.01	0.01	0.01	0.18
Ventana	Ventana de vidrio-ext	6.12	0.18	0.12	0.05	0.12	0.73
Puerta interior	PUERTA	2.38	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	4.89	0.18	0.12	0.05	0.12	0.59

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N
		500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
		500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m ³		0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m ²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				31.33
Absorción acústica del recinto resultante						
T, (s)		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante						
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida				
A (m ²) =		= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación				
T (s) =		0.5	£	0.7	exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 41-AULA ESCAARATE (Aula), Planta baja			Volumen, V (m³):				275.19
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
ST	Solera	96.73	0.02	0.02	0.02	0.02	1.93
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	94.79	0.65	0.80	0.95	0.80	75.83
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	29.46	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29
T1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	18.76	0.01	0.01	0.01	0.01	0.19
T4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.22	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	9.47	0.01	0.01	0.01	0.01	0.09
Ventana	Ventana de vidrio-ext	31.03	0.18	0.12	0.05	0.12	3.72
Puerta interior	PUERTA	4.58	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Ventana	Ventana de vidrio-int	4.14	0.18	0.12	0.05	0.12	0.50
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V	
		500	1000	2000	m̄ _m		
Sí, V > 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	6.60
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				89.43
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²) =			3				= 0.2 · V

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación exigido			
T (s)=				0.5	£	0.7	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 43-AULA ADMOB (Aula), Planta baja			Volumen, V (m³):				273.99	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)	
			500	1000	2000	a _m	a _m · S	
ST	Solera	96.31	0.02	0.02	0.02	0.02	1.93	
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	96.31	0.65	0.80	0.95	0.80	77.04	
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	45.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.45	
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	43.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.43	
Ventana	Ventana de vidrio-ext	12.86	0.18	0.12	0.05	0.12	1.54	
Puerta interior	PUERTA	2.20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
Ventana	Ventana de vidrio-int	12.76	0.18	0.12	0.05	0.12	1.53	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)					A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m ⁻¹)				4 · $\overline{m}_m$ · V	
			500	1000	2000	$\overline{m}_m$		
Sí, V > 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	6.58	
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				89.52	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5	
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida					
A (m²)=			= 0.2 · V					
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación					
T (s)=			0.5	£	0.7	exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 40-AULA MARKETING (Aula), Planta baja			Volumen, V (m³):				273.99
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	a _m	
ST	Solera	96.31	0.02	0.02	0.02	0.02	1.93
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	96.31	0.65	0.80	0.95	0.80	77.04
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	45.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.45
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	45.34	0.01	0.01	0.01	0.01	0.45
Ventana	Ventana de vidrio-ext	12.86	0.18	0.12	0.05	0.12	1.54
Puerta interior	PUERTA	2.29	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	10.33	0.18	0.12	0.05	0.12	1.24

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m ²)				$A_{o,m} \cdot N$
		500	1000	2000	$A_{o,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire $\bar{m}_m$ (m ⁻¹)				$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$
		500	1000	2000	$\bar{m}_m$	
	Sí, $V > 250 \text{ m}^3$	0.003	0.005	0.01	0.006	6.58
A, (m ²)	Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				89.26
T, (s)	Tiempo de reverberación resultante	$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida				
A (m ²) =		= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación exigido				
T (s) =		0.5	£	0.7		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 39-AULA (Aula), Planta baja			Volumen, V (m³):				213.45
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
ST	Solera	75.03	0.02	0.02	0.02	0.02	1.50
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	74.76	0.65	0.80	0.95	0.80	59.81
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	18.59	0.01	0.01	0.01	0.01	0.19
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	39.47	0.01	0.01	0.01	0.01	0.39
T1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.22	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21
Ventana	Ventana de vidrio-ext	10.04	0.18	0.12	0.05	0.12	1.20
Puerta interior	PUERTA	2.16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	8.22	0.18	0.12	0.05	0.12	0.99
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
			500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				64.32
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²) =			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación				

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

T (s)=	0.5	£	0.7	exigido
--------	-----	---	-----	---------

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 3 (Aula), Planta baja			Volumen, V (m³):				268.72
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
ST	Solera	94.45	0.02	0.02	0.02	0.02	1.89
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	93.49	0.65	0.80	0.95	0.80	74.79
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	23.32	0.01	0.01	0.01	0.01	0.23
T4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21
T2-T6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.41	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21
Ventana	Ventana de vidrio-ext	13.03	0.18	0.12	0.05	0.12	1.56
Puerta interior	PUERTA	4.58	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Ventana	Ventana de vidrio-int	10.36	0.18	0.12	0.05	0.12	1.24
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²)				A _{O,m} · N
			500	1000	2000	A _{O,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m⁻¹)				4 · $\overline{m}_m$ · V
			500	1000	2000	$\overline{m}_m$	
	Sí, V > 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	6.45
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				86.85
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²) =			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación				
T (s) =			exigido				
			0.5	£	0.7		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P1-17-AULA (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):				168.32
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	60.67	0.01	0.01	0.01	0.01	0.61
FBC	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	62.34	0.65	0.80	0.95	0.80	49.87
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	13.93	0.01	0.01	0.01	0.01	0.14
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	54.15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.54
Ventana	Ventana de vidrio-ext	8.58	0.18	0.12	0.05	0.12	1.03
Puerta interior	PUERTA	2.15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	6.59	0.18	0.12	0.05	0.12	0.79

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m ²)				A _{O,m} · N
		500	1000	2000	A _{O,m}	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
		500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m ³		0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m ²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				53.00
Absorción acústica del recinto resultante						
T, (s)		$T = \frac{0,16 \; V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante						
Absorción acústica resultante de la zona común A (m ²) =				3	Absorción acústica exigida = 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante T (s) =				0.5	£	0.7
				Tiempo de reverberación exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 23-AULA (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):				152.16
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	55.71	0.01	0.01	0.01	0.01	0.56
FBC	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.35	0.65	0.80	0.95	0.80	45.08
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	12.91	0.01	0.01	0.01	0.01	0.13
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	52.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.52
Ventana	Ventana de vidrio-ext	7.44	0.18	0.12	0.05	0.12	0.89
Puerta interior	PUERTA	2.13	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	6.50	0.18	0.12	0.05	0.12	0.78
Objetos ⁽¹⁾		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
			500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				47.98
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²) =			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación				
T (s) =			0.5	£	0.7	exigido	

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: 25-AULA-INF (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):				293.45
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	105.82	0.01	0.01	0.01	0.01	1.06
FBC	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	104.66	0.65	0.80	0.95	0.80	83.73
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	24.35	0.01	0.01	0.01	0.01	0.24
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	64.29	0.01	0.01	0.01	0.01	0.64
Ventana	Ventana de vidrio-ext	14.64	0.18	0.12	0.05	0.12	1.76
Puerta interior	PUERTA	2.11	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	14.10	0.18	0.12	0.05	0.12	1.69
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m⁻¹)				4 · m̄ _m · V	
		500	1000	2000	m̄ _m		
	Sí, V > 250 m³	0.003	0.005	0.01	0.006		7.04
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				96.18
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²) =			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación				
T (s) =			exigido				

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P1-7-31ESC-PASILLO (Zona de circulación), Planta 1			Volumen, V (m³):				2320.42
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	823.84	0.01	0.01	0.01	0.01	8.24
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	400.13	0.65	0.80	0.95	0.80	320.10
FBC	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	431.87	0.65	0.80	0.95	0.80	345.50
F1-TALLERES	BH	0.70	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	164.70	0.01	0.01	0.01	0.01	1.65
T5+T2	BH	4.99	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
T5+T2	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	185.86	0.01	0.01	0.01	0.01	1.86
T7	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	8.12	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	505.40	0.01	0.01	0.01	0.01	5.05
T7+T1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	28.23	0.01	0.01	0.01	0.01	0.28
Ventana	Ventana de vidrio-ext	82.32	0.18	0.12	0.05	0.12	9.88

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Puerta interior	PUERTA	78.52	0.01	0.01	0.01	0.01	0.79
Ventana	Ventana de vidrio-int	206.59	0.18	0.12	0.05	0.12	24.79
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m ²)					A _{O,m} · N
		500	1000	2000	A _{O,m}		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m _m (m ⁻¹)					4 · m _m · V
		500	1000	2000	m _m		
Sí, V > 250 m ³		0.003	0.005	0.01	0.006		55.69
A, (m ²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$					773.96
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$					0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida					
A (m ²)=		773.96	3	464.08	= 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación					
T (s)=		exigido					

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P1-20-AULA (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):				194.41
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	a _m	a _m · S
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	68.15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.68
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	68.33	0.65	0.80	0.95	0.80	54.67
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	16.55	0.01	0.01	0.01	0.01	0.17
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	36.54	0.01	0.01	0.01	0.01	0.37
T1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.25	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21
Ventana	Ventana de vidrio-ext	9.48	0.18	0.12	0.05	0.12	1.14
Puerta interior	PUERTA	2.34	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	8.40	0.18	0.12	0.05	0.12	1.01
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V	
		500	1000	2000	m̄ _m		
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)	A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{o,m,j} + 4 · m̄ _m · V					58.26	
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	T = 0,16 V / A					0.5	
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

$A \text{ (m}^2\text{)} =$	³	$= 0.2 \cdot V$
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación exigido
$T \text{ (s)} =$	0.5	£ 0.7

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P1-28-AULA (Aula), Planta 1			Volumen, V (m ³):				193.89
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	65.62	0.01	0.01	0.01	0.01	0.66
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	68.15	0.65	0.80	0.95	0.80	54.52
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	16.73	0.01	0.01	0.01	0.01	0.17
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	37.22	0.01	0.01	0.01	0.01	0.37
T1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.25	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21
Ventana	Ventana de vidrio-ext	9.24	0.18	0.12	0.05	0.12	1.11
Puerta interior	PUERTA	1.89	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	8.09	0.18	0.12	0.05	0.12	0.97
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m \text{ (m}^{-1}\text{)}$				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	$\overline{m}_m$	
		No, V < 250 m ³	0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m ²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						58.03
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$						0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
$A \text{ (m}^2\text{)} =$			$= 0.2 \cdot V$				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
$T \text{ (s)} =$			0.5				

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P1-26-AULA (Aula), Planta 1			Volumen, V (m ³):				203.80
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	71.59	0.01	0.01	0.01	0.01	0.72
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	70.67	0.65	0.80	0.95	0.80	56.53
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	17.55	0.01	0.01	0.01	0.01	0.18
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	59.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.59
Ventana	Ventana de vidrio-ext	9.76	0.18	0.12	0.05	0.12	1.17
Puerta interior	PUERTA	2.11	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	8.62	0.18	0.12	0.05	0.12	1.03

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N
		500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
		500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m ³		0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m ²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				60.24
Absorción acústica del recinto resultante						
T, (s)		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante						
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida				
A (m ²) =		= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación				
T (s) =		0.5	£	0.7	exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P1-27-AULA (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):				175.36
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	61.63	0.01	0.01	0.01	0.01	0.62
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	60.67	0.65	0.80	0.95	0.80	48.53
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	15.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.15
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.59	0.01	0.01	0.01	0.01	0.57
Ventana	Ventana de vidrio-ext	8.51	0.18	0.12	0.05	0.12	1.02
Puerta interior	PUERTA	2.23	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	7.13	0.18	0.12	0.05	0.12	0.86
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
			500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A=\sum_{i=1}^n\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^NA_{o,m,j}+4\cdot\overline{m}_m\cdot V$				51.77
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T=\frac{0,16\,V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación				
T (s)=			0.5	£	0.7	exigido	

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P1-30-AULA (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):				212.71
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	a _m	a _m · S
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	74.76	0.01	0.01	0.01	0.01	0.75
FP	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	74.76	0.65	0.80	0.95	0.80	59.81
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	18.61	0.01	0.01	0.01	0.01	0.19
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	60.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.60
Ventana	Ventana de vidrio-ext	9.97	0.18	0.12	0.05	0.12	1.20
Puerta interior	PUERTA	2.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	8.68	0.18	0.12	0.05	0.12	1.04
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
			500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				63.61
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación				
T (s)=			0.5	£	0.7	exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P2-6-PROY (Aula), Planta 2			Volumen, V (m³):				105.86
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	37.34	0.01	0.01	0.01	0.01	0.37
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	37.34	0.65	0.80	0.95	0.80	29.87
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.56
Puerta interior	PUERTA	2.24	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	12.24	0.18	0.12	0.05	0.12	1.47
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m (m^{-1})$ 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, $V < 250 \text{ m}^3$	0.003 0.005 0.01 0.006	---
A, (m ²) Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	32.30
T, (s) Tiempo de reverberación resultante	$T = \frac{0,16 V}{A}$	0.5
Absorción acústica resultante de la zona común A (m ²) =		Absorción acústica exigida = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =		Tiempo de reverberación exigido
		0.5 E 0.7

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P2-6B-PROY (Aula), Planta 2			Volumen, V (m ³):				104.32
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio 500 1000 2000 a _m				Absorción acústica (m ²) a _m · S
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	36.79	0.01	0.01	0.01	0.01	0.37
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	36.80	0.65	0.80	0.95	0.80	29.44
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	9.61	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	53.36	0.01	0.01	0.01	0.01	0.53
Ventana	Ventana de vidrio-ext	4.64	0.18	0.12	0.05	0.12	0.56
Puerta interior	PUERTA	2.17	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Objetos ⁽¹⁾		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m ²) 500 1000 2000 A _{O,m}				A _{O,m} · N
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m (m^{-1})$ 500 1000 2000 $\overline{m}_m$				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, $V < 250 \text{ m}^3$			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m ²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				31.01
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Absorción acústica resultante de la zona común A (m ²) =							Absorción acústica exigida = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =							Tiempo de reverberación exigido
			0.5 E 0.7				

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P2-8-AULA ENFERMERIA (Aula), Planta 2	Volumen, V (m ³):	261.81
--	-------------------------------	--------

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²)	
			500	1000	2000	a _m	a _m · S	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	91.35	0.01	0.01	0.01	0.01	0.91	
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	92.35	0.65	0.80	0.95	0.80	73.88	
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	22.62	0.01	0.01	0.01	0.01	0.23	
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	63.53	0.01	0.01	0.01	0.01	0.64	
Ventana	Ventana de vidrio-ext	12.44	0.18	0.12	0.05	0.12	1.49	
Puerta interior	PUERTA	2.20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
Ventana	Ventana de vidrio-int	11.67	0.18	0.12	0.05	0.12	1.40	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)					A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m_m} \text{ (m}^{-1}\text{)}$				$4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$	
			500	1000	2000	$\overline{m_m}$		
Sí, V > 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	6.28	
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				84.85	
T, (s)			$T = \frac{0,16 \text{ } V}{A}$				0.5	
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común A (m²)=			3			Absorción acústica exigida = 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante T (s)=			0.5	£	0.7	Tiempo de reverberación exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P2-9-AULA DENTAL (Aula), Planta 2			Volumen, V (m³):				203.76
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	a _m	a _m · S
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	70.84	0.01	0.01	0.01	0.01	0.71
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	71.87	0.65	0.80	0.95	0.80	57.50
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	17.50	0.01	0.01	0.01	0.01	0.18
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	58.60	0.01	0.01	0.01	0.01	0.59
Ventana	Ventana de vidrio-ext	9.78	0.18	0.12	0.05	0.12	1.17
Puerta interior	PUERTA	2.26	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	8.76	0.18	0.12	0.05	0.12	1.05
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m (m^{-1})$				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
	500	1000	2000	$\overline{m}_m$	
No, $V < 250 \text{ m}^3$	0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m^2) Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				61.22
T, (s) Tiempo de reverberación resultante	$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Absorción acústica resultante de la zona común A (m^2) =			3	Absorción acústica exigida = $0.2 \cdot V$	
Tiempo de reverberación resultante T (s) =			0.5	£	0.7
			Tiempo de reverberación exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m^3

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m^3

Tipo de recinto: P2-11-AULA (Aula), Planta 2			Volumen, V (m³):				177.58	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S	
			500	1000	2000	a _m		
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	61.62	0.01	0.01	0.01	0.01	0.62	
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	62.64	0.65	0.80	0.95	0.80	50.11	
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	15.36	0.01	0.01	0.01	0.01	0.15	
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.50	0.01	0.01	0.01	0.01	0.56	
Ventana	Ventana de vidrio-ext	8.42	0.18	0.12	0.05	0.12	1.01	
Puerta interior	PUERTA	2.35	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
Ventana	Ventana de vidrio-int	7.27	0.18	0.12	0.05	0.12	0.87	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²)					A _{O,m} · N	
		500	1000	2000	A _{O,m}			
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)					4 · m̄ _m · V		
	500	1000	2000	m̄ _m				
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)			A=∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} ·S _i +∑ _{j=1} ^N A _{O,m,j} +4·m̄ _m ·V					53.35
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)			T=0,16 V / A					0.5
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común A (m²)=			3			Absorción acústica exigida = 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante T (s)=			0.5	£	0.7	Tiempo de reverberación exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m^3

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m^3

Tipo de recinto: P2-13-AULA (Aula), Planta 2	Volumen, V (m^3):	201.67
--	------------------------------	--------

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²)	
			500	1000	2000	a _m	a _m · S	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	71.14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.71	
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	71.14	0.65	0.80	0.95	0.80	56.91	
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	38.68	0.01	0.01	0.01	0.01	0.39	
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	38.13	0.01	0.01	0.01	0.01	0.38	
Ventana	Ventana de vidrio-ext	9.50	0.18	0.12	0.05	0.12	1.14	
Puerta interior	PUERTA	2.27	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
Ventana	Ventana de vidrio-int	7.77	0.18	0.12	0.05	0.12	0.93	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)					A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m ⁻¹)					4 · $\overline{m}_m$ · V		
	500	1000	2000	$\overline{m}_m$				
No, V < 250 m ³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m ²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$					60.48
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$					0.5
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común A (m ²) =			3			Absorción acústica exigida = 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante T (s) =			0.5	£	0.7	Tiempo de reverberación exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: P2-12-AULA COCINA (Aula), Planta 2			Volumen, V (m³):				179.63	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)	
			500	1000	2000	a _m	a _m · S	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	63.36	0.01	0.01	0.01	0.01	0.63	
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	63.36	0.65	0.80	0.95	0.80	50.69	
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	36.80	0.01	0.01	0.01	0.01	0.37	
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	35.31	0.01	0.01	0.01	0.01	0.35	
Ventana	Ventana de vidrio-ext	8.43	0.18	0.12	0.05	0.12	1.01	
Puerta interior	PUERTA	2.34	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
Ventana	Ventana de vidrio-int	7.57	0.18	0.12	0.05	0.12	0.91	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)					A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}			

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m (m^{-1})$				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
	500	1000	2000	$\overline{m}_m$	
No, $V < 250 \text{ m}^3$	0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m^2) Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				53.99
T, (s) Tiempo de reverberación resultante	$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.5
Absorción acústica resultante de la zona común A (m^2) =			3	Absorción acústica exigida = $0.2 \cdot V$	
Tiempo de reverberación resultante T (s) =			0.5	£	0.7 Tiempo de reverberación exigido

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m^3

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m^3

Tipo de recinto: P2-10-AULA (Aula), Planta 2			Volumen, V (m³):				211.96
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	74.76	0.01	0.01	0.01	0.01	0.75
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	74.76	0.65	0.80	0.95	0.80	59.81
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	18.61	0.01	0.01	0.01	0.01	0.19
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	59.79	0.01	0.01	0.01	0.01	0.60
Ventana	Ventana de vidrio-ext	9.87	0.18	0.12	0.05	0.12	1.18
Puerta interior	PUERTA	2.24	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ventana	Ventana de vidrio-int	8.64	0.18	0.12	0.05	0.12	1.04
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
			500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{O,m,j} + 4 · m̄ _m · V				63.59
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			T = 0,16 V / A				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común A (m²)=			3		Absorción acústica exigida = 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante T (s)=			0.5	£	0.7	Tiempo de reverberación exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m^3

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m^3

Tipo de recinto: P2-7-8-ESC-PASILLO (Zona de circulación), Planta 2	Volumen, V (m^3):	1202.11
---	------------------------------	---------

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²)
			500	1000	2000	a _m	a _m · S
FP	Plaqueta o baldosa cerámica	421.27	0.01	0.01	0.01	0.01	4.21
FCLIM	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	423.99	0.65	0.80	0.95	0.80	339.19
F1	Plaqueta o baldosa cerámica	140.39	0.01	0.01	0.01	0.01	1.40
T7+T2	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.91	0.01	0.01	0.01	0.01	0.22
T7+T1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	25.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.25
T3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	275.45	0.01	0.01	0.01	0.01	2.75
Ventana	Ventana de vidrio-ext	41.78	0.18	0.12	0.05	0.12	5.01
Puerta interior	PUERTA	45.47	0.01	0.01	0.01	0.01	0.45
Ventana	Ventana de vidrio-int	97.73	0.18	0.12	0.05	0.12	11.73
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m ²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m ⁻¹)				4 · $\overline{m}_m$ · V
			500	1000	2000	$\overline{m}_m$	
Sí, V > 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	28.85
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				394.08
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²) =			394.08	3	240.42	= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s) =			ε				

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

SUMARIO

CUMPLIMIENTO C.T.E. – AHORRO DE ENERGÍA

Documento Básico – HE 0 – Limitación del consumo energético.

1- Limitación del consumo energético.

1.1- Ámbito de aplicación.

1.2- Procedimiento de verificación.

Documento Básico – HE 1 – Limitación de demanda energética.

1- Limitación de demanda energética.

1.1- Ámbito de aplicación.

1.2- Procedimiento de verificación.

Documento Básico – HE 2 – Condiciones de las instalaciones térmicas.

1- Condiciones de las instalaciones térmicas.

Documento Básico – HE 4 – Contribución mínima de agua caliente sanitaria.

Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria – CTE – HE 4.

1.1- Ámbito de aplicación.

1.2- Justificación de la solución.



HE 0-LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Documento Básico – HE 0 – Limitación del consumo energético.

1- Limitación del consumo energético.

1.1- Ámbito de aplicación.

La intervención aquí estudiada entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por tratarse de una edificación de obra nueva.

1.2- Procedimiento de verificación.

La justificación del cumplimiento de esta sección del código técnico se ha llevado a cabo empleando el programa CYPETHERM HE PLUS versión 2023.d.

Las fichas de verificación resultantes están adjuntas en este mismo documento.

Así pues, se puede concluir que el edificio analizado cumple con el apartado DB HE 0 del Código Técnico de la Edificación.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:
Limitación del consumo energético**

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	3
1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.	3
1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.	3
1.3. Horas fuera de consigna	3
2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	3
2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.	3
2.2. Resultados mensuales.	3
2.2.1. Consumo de energía final del edificio.	4
2.2.2. Horas fuera de consigna	4
3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS	4
4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.	5
4.1. Energía eléctrica producida in situ.	5
4.2. Energía térmica producida in situ.	5
4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.	5
5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.	5
5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.	5
5.2. Demanda energética de ACS.	6
6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	6
6.1. Zonificación climática	6
6.2. Definición de los espacios del edificio.	6
6.2.1. Agrupaciones de recintos.	6
6.2.2. Condiciones operacionales	9
6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación	10
6.2.4. Carga interna media	11
6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.	11
6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.	11

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

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

$$C_{ep,nren} = 2.97 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 40.65 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año}$$



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.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 2.58 W/m².

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

$$C_{ep,tot} = 39.28 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 153.23 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año}$$



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.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 2.58 W/m².

1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$



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 ($S_u = 8193.82 \text{ m}^2$)

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	38131.92	4.65	39018.99	4.76	1261.85	0.15
Refrigeración	14981.90	1.83	16068.09	1.96	1556.83	0.19
ACS	65427.30	7.98	66943.53	8.17	2171.36	0.27
Ventilación	48678.82	5.94	52227.43	6.37	5063.78	0.62
Iluminación	137597.64	16.79	147611.72	18.01	14306.41	1.75
	304817.59	37.20	321869.76	39.28	24360.24	2.97

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.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		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/m²-año)
EDIFICIO (S _u = 8193.82 m²)																
Demanda energética	Calefacción	12333.7	10756.0	6406.2	412.1	17.1	--	--	--	--	--	1766.5	15367.0	47058.7	5.7	
	Refrigeración	--	--	--	--	150.5	3969.0	11346.9	13899.4	8291.6	842.3	--	--	38499.9	4.7	
	ACS	6328.8	5567.6	5999.3	5646.2	5504.8	4849.4	4682.1	4682.4	4691.1	5340.8	5806.0	6328.8	65427.3	8.0	
	TOTAL	18662.5	16323.7	12405.5	6058.3	5672.4	8818.4	16029.1	18581.8	12982.8	6183.2	7572.5	21695.8	150985.8	18.4	
Electricidad	Calefacción	3265.6	2861.9	1537.4	50.5	--	--	--	--	--	--	299.0	4129.5	12143.9	1.5	
	Refrigeración	--	--	--	--	120.9	1634.8	4324.2	5151.2	3219.5	531.4	--	--	14981.9	1.8	
	ACS	2022.0	1778.8	1916.7	1803.9	1758.7	1549.3	1495.9	1496.0	1498.8	1706.3	1854.9	2022.0	20903.3	2.6	
	Ventilación	4199.1	3732.6	4199.1	3888.1	4199.1	4043.6	4043.6	4199.1	3888.1	4199.1	4043.6	4043.6	48678.8	5.9	
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Iluminación	11836.5	10551.5	11836.5	11047.6	11836.5	11408.2	11476.0	11836.5	11047.6	11836.5	11408.2	11476.0	137597.6	16.8	
Medioambiente	Calefacción	6988.4	6124.5	3290.1	108.0	--	--	--	--	--	--	639.9	8837.2	25988.0	3.2	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	ACS	4306.8	3788.8	4082.6	3842.3	3746.1	3300.1	3186.2	3186.4	3192.4	3634.5	3951.0	4306.8	44524.0	5.4	
	C _{ef,total}	32618.4	28838.1	26862.4	20740.3	21661.4	21935.9	24525.9	25869.2	22846.3	21907.8	22196.6	34815.1	304817.5	37.2	

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), $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

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.

Zonas acondicionadas		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
Calefactado	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

Descripción		Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción				
2x CARRIER 30RQP 210R 1	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	12143.92	3.14
Generadores de refrigeración				
2x CARRIER 30RQP 210R 1	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	14981.90	2.73
Generadores de ACS				
CARRIER 61AF 105		Electricidad	20903.29	3.13

donde:

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

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

4.1. Energía eléctrica producida in situ.

Sistema de producción	Origen	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)
Fotovoltaica	Renovable	15402.0	20264.0	22694.0	31581.0	35360.0	36055.0	35888.0	38796.0	31616.0	23813.0	15395.0	17338.0	324202.0
TOTAL		15402.0	20264.0	22694.0	31581.0	35360.0	36055.0	35888.0	38796.0	31616.0	23813.0	15395.0	17338.0	324202.0

4.2. Energía térmica producida in situ.

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

4.3. 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 ($S_u = 8193.82 \text{ m}^2$)

	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	15402.0	18924.8	19489.7	16790.0	17915.3	18635.9	21339.7	22682.8	19653.9	18273.3	15395.0	17338.0	221840.4	27.1
Medioambiente	11295.2	9913.3	7372.6	3950.3	3746.1	3300.1	3186.3	3186.4	3192.4	3634.5	4590.9	13144.0	70512.0	8.6
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

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

5. 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.

5.1. 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 6.3, 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) (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)
Calefactado	8193.82	47058.68 5.74	38499.88 4.70
	8193.82	47058.68 5.74	38499.88 4.70

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

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

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

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

5.2. 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:

	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	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0	15.0	17.0	17.0	16.0	13.0	9.0	7.0

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 (m ²)	D_{ACS} (kWh/año)	D_{ACS} (kWh/m ² ·año)
Calefactado	4357.0	45.0	8193.82	65427.29	7.98
	4357.0		8193.82	65427.29	7.98

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.

6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

6.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Baztan (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **449.000 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.

6.2. Definición de los espacios del edificio.

6.2.1. Agrupaciones de recintos.

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

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Calefactado (Zona habitable acondicionada)										
1	37.90	107.82	2.19	189.64	119.73	142.35	--	521.94	Baja, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
8	54.76	155.79	2.19	274.01	172.99	205.68	--	754.15	Baja, Otros usos 8h	
9	8.17	23.26	2.19	40.90	25.82	30.70	--	112.57	Baja, Otros usos 8h	
10	136.95	507.45	1.68	685.28	432.64	514.38	--	1886.06	Baja, Otros usos 8h	
11	280.82	1006.06	1.74	1405.18	887.12	1054.74	--	3867.39	Baja, Otros usos 8h	
4	118.31	336.58	2.19	592.00	373.74	444.36	--	1629.32	Baja, Otros usos 8h	

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	S (m ²)	V (m ³)	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
6	64.88	184.59	2.19	324.66	204.97	243.69	--	893.54	Baja, Otros usos 8h	
7	90.12	256.39	2.19	450.96	284.70	338.49	--	1241.14	Baja, Otros usos 8h	
53-56-TALLER	1092.95	3931.22	1.73	5469.06	3452.74	4105.12	--	15052.12	Baja, Otros usos 8h	
44-GIM	117.64	436.79	1.68	588.66	371.64	441.86	--	1620.14	Baja, Otros usos 8h	
48-VESSTUARIOS	72.05	204.99	2.19	360.55	227.63	270.64	--	992.33	Baja, Otros usos 8h	
6-29-PASILLO	149.96	426.62	2.19	750.37	473.73	563.24	--	2065.20	Baja, Otros usos 8h	
4-6-ESC-PASILLO	559.07	1590.57	2.19	2797.57	1766.17	2099.88	--	7699.57	Baja, Otros usos 8h	
34-CNSERJERIA	18.67	53.12	2.19	93.44	58.99	70.13	--	257.16	Baja, Otros usos 8h	
33-FOTOCOPIAS	12.79	36.39	2.19	64.01	40.41	48.05	--	176.17	Baja, Otros usos 8h	
32-SECRETARIA	32.89	93.58	2.19	164.60	103.91	123.55	--	453.01	Baja, Otros usos 8h	
31-DIRECC	51.09	145.36	2.19	255.66	161.41	191.90	--	703.65	Baja, Otros usos 8h	
35-REUNIONES	19.02	54.10	2.19	95.16	60.08	71.43	--	261.91	Baja, Otros usos 8h	
35B-REUNIONES	19.08	54.29	2.19	95.49	60.28	71.67	--	262.80	Baja, Otros usos 8h	
36-ESTUDIO	32.94	93.72	2.19	164.85	104.07	123.73	--	453.69	Baja, Otros usos 8h	
36B-ESTUDIO	36.03	102.51	2.19	180.29	113.82	135.33	--	496.21	Baja, Otros usos 8h	
41-AULA ESCAARATE	96.73	275.19	2.19	484.02	305.57	363.31	--	1332.14	Baja, Otros usos 8h	
37-38-AULA	135.68	386.00	2.19	678.91	428.61	509.60	--	1868.53	Baja, Otros usos 8h	
43-AULA ADMOB	96.31	273.99	2.19	481.91	304.24	361.72	--	1326.31	Baja, Otros usos 8h	
40-AULA MARKETING	96.31	273.99	2.19	481.91	304.24	361.72	--	1326.31	Baja, Otros usos 8h	
39-AULA	75.03	213.45	2.19	375.43	237.02	281.80	--	1033.28	Baja, Otros usos 8h	
9-ASEOS	45.66	129.90	2.19	228.48	144.24	171.50	--	628.82	Baja, Otros usos 8h	
10-ASEO	5.47	15.56	2.19	27.37	17.28	20.55	--	75.33	Baja, Otros usos 8h	
26-VESTUARIOS	10.90	31.01	2.19	54.54	34.43	40.94	--	150.11	Baja, Otros usos 8h	
P1-5-ASEOS	46.56	125.70	2.31	232.97	147.08	174.87	--	641.18	Baja, Otros usos 8h	
P1-16- LABORATORIO	78.56	212.11	2.31	393.11	248.18	295.07	--	1081.93	Baja, Otros usos 8h	
P1-17-AULA	62.34	168.32	2.31	311.94	196.93	234.14	--	858.53	Baja, Otros usos 8h	
23-AULA	56.36	152.16	2.31	282.00	178.03	211.67	--	776.13	Baja, Otros usos 8h	
24-AULA	143.79	388.25	2.31	719.54	454.26	540.09	--	1980.34	Baja, Otros usos 8h	
25-AULA-INF	108.00	293.45	2.29	540.45	341.20	405.67	--	1487.44	Baja, Otros usos 8h	
P1-14-15-AULA	163.77	442.18	2.31	819.48	517.36	615.11	--	2255.41	Baja, Otros usos 8h	
P1-7-ASEOS	49.16	134.65	2.27	245.99	155.30	184.64	--	677.01	Baja, Otros usos 8h	
P1-7-31ESC- PASILLO	837.10	2320.42	2.25	4188.78	2644.46	3144.13	--	11528.47	Baja, Otros usos 8h	
P1-21-AULA- NEUMATICA	148.09	421.31	2.19	741.01	467.82	556.21	--	2039.44	Baja, Otros usos 8h	
P1-22-AULA-AUTO	165.59	471.12	2.19	828.62	523.13	621.97	--	2280.55	Baja, Otros usos 8h	
P1-18-AULA-ELEC	277.65	789.92	2.19	1389.36	877.13	1042.86	--	3823.84	Baja, Otros usos 8h	

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	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
P1-20-AULA	68.33	194.41	2.19	341.93	215.87	256.66	--	941.07	Baja, Otros usos 8h	
P1-28-AULA	68.15	193.89	2.19	341.03	215.30	255.98	--	938.60	Baja, Otros usos 8h	
P1-26-AULA	71.64	203.80	2.19	358.46	226.30	269.06	--	986.57	Baja, Otros usos 8h	
P1-27-AULA	61.64	175.36	2.19	308.43	194.72	231.51	--	848.88	Baja, Otros usos 8h	
P1-29-AULA- REDES	234.71	667.74	2.19	1174.46	741.46	881.56	--	3232.38	Baja, Otros usos 8h	
P1-30-AULA	74.76	212.71	2.19	374.12	236.19	280.82	--	1029.66	Baja, Otros usos 8h	
P1-13-ASEOS	47.13	134.10	2.19	235.86	148.90	177.04	--	649.13	Baja, Otros usos 8h	
P1-12-ASEOS	5.57	15.85	2.19	27.88	17.60	20.93	--	76.73	Baja, Otros usos 8h	
P2-7-PROY	17.39	49.31	2.20	87.03	54.94	65.32	--	239.52	Baja, Otros usos 8h	
P2-6-PROY	37.34	105.86	2.20	186.85	117.96	140.25	--	514.25	Baja, Otros usos 8h	
P2-6B-PROY	36.80	104.32	2.20	184.14	116.25	138.21	--	506.78	Baja, Otros usos 8h	
P2-4-AULA	207.44	588.08	2.20	1038.00	655.31	779.13	--	2856.81	Baja, Otros usos 8h	
P2-5-AULA ATECA	207.44	588.08	2.20	1038.00	655.31	779.13	--	2856.81	Baja, Otros usos 8h	
P2-5B-AULA ATECA	211.83	600.54	2.20	1059.98	669.19	795.63	--	2917.30	Baja, Otros usos 8h	
P2-8-AULA ENFERMERIA	92.35	261.81	2.20	462.11	291.74	346.86	--	1271.83	Baja, Otros usos 8h	
P2-9-AULA DENTAL	71.87	203.76	2.20	359.64	227.05	269.95	--	989.82	Baja, Otros usos 8h	
P2-11-AULA	62.64	177.58	2.20	313.44	197.88	235.27	--	862.65	Baja, Otros usos 8h	
P2-13-AULA	71.14	201.67	2.20	355.96	224.73	267.19	--	979.69	Baja, Otros usos 8h	
P2-12-AULA COCINA	63.36	179.63	2.20	317.07	200.17	237.99	--	872.65	Baja, Otros usos 8h	
P2-10-AULA	74.76	211.96	2.20	374.12	236.19	280.82	--	1029.66	Baja, Otros usos 8h	
P2-12-COCINA	32.10	91.01	2.20	160.63	101.41	120.57	--	442.08	Baja, Otros usos 8h	
P2-3-ASEOS	44.56	126.33	2.20	222.98	140.77	167.37	--	613.69	Baja, Otros usos 8h	
P2-4-ASEO	7.91	22.43	2.20	39.59	24.99	29.71	--	108.95	Baja, Otros usos 8h	
P2-2-ASEOS	9.40	26.64	2.20	47.02	29.69	35.30	--	129.42	Baja, Otros usos 8h	
P2-7-8-ESC- PASILLO	424.02	1202.11	2.20	2121.80	1339.54	1592.64	--	5839.67	Baja, Otros usos 8h	
3	94.45	268.72	2.19	472.64	298.39	354.77	--	1300.81	Baja, Otros usos 8h	
P1-6-ASEO	5.43	14.67	2.31	27.19	17.16	20.41	--	74.83	Baja, Otros usos 8h	
44-GIM SUP	--	371.12	--	--	--	--	--	--	Baja, Otros usos 8h	
P1-10	--	431.24	--	--	--	--	--	--	Baja, Otros usos 8h	
2	37.75	107.40	2.19	567.26	358.12	425.36	--	519.88	Media, Otros usos 8h	
P1-11	--	302.81	--	--	--	--	--	--	Baja, Otros usos 8h	
P1-13	--	2839.34	--	--	--	--	--	--	Baja, Otros usos 8h	
12-ASEO	5.02	14.27	2.19	25.13	15.87	18.86	--	69.17	Baja, Otros usos 8h	
3-PASILLO	27.17	77.30	2.19	135.97	85.84	102.06	--	374.21	Baja, Otros usos 8h	
12	14.57	54.18	1.67	72.90	46.03	54.72	--	200.65	Baja, Otros usos 8h	

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	S (m ²)	V (m ³)	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
P1-12	--	39.27	--	--	--	--	--	--	Baja, Otros usos 8h	
8193.82 28379.18 1.80/0.54* 41379.79 26123.95 31059.57 -- 112845.33										

Zona no habitable (Zona no habitable)

16-LIMPIEZA	8.06	22.94	0.50	--	--	--	--	--		
17-VI	3.70	10.53	1.00	--	--	--	--	--		
18-RACK	3.97	11.30	1.00	--	--	--	--	--		
50-ALMACEN	58.13	216.05	1.00	--	--	--	--	--		
19-20-21-ALMACEN	29.44	109.67	1.00	--	--	--	--	--		
5	69.12	196.65	1.00	--	--	--	--	--		
45-ALMACEN	31.21	88.78	1.00	--	--	--	--	--		
46-ALMACEN	42.29	120.32	1.00	--	--	--	--	--		
47-ALMACEN	59.50	169.27	1.00	--	--	--	--	--		
24-ALMACEN	10.51	29.89	1.00	--	--	--	--	--		
11-LIMP	5.67	16.11	0.50	--	--	--	--	--		
13-ELEC	29.78	84.72	1.00	--	--	--	--	--		
5-ASC	15.80	52.31	3.00	--	--	--	--	--		
42-ALMACEN	40.26	114.53	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
22-ALMACEN	10.17	28.94	1.00	--	--	--	--	--		
25-ALMACEN	8.21	23.37	1.00	--	--	--	--	--		
10-ALMACEN	30.76	83.03	1.00	--	--	--	--	--		
P1-8-LIMP	2.82	7.62	0.50	--	--	--	--	--		
P1-32-ASC	10.57	34.97	3.00	--	--	--	--	--		
P1-19-ALMACEN	40.87	116.28	1.00	--	--	--	--	--		
P1-11-ALMACEN	18.11	51.52	1.00	--	--	--	--	--		
P2-1-ALMACEN	8.39	23.80	1.00	--	--	--	--	--		
50-ALMACEN SUP	--	183.57	1.00	--	--	--	--	--		
19-20-21-ALMACEN SUP	--	93.18	1.00	--	--	--	--	--		
PAT P1	5.02	16.61	1.00	--	--	--	--	--		
PAT P2	5.11	16.85	1.00	--	--	--	--	--		
P2 -ASC	10.32	34.07	3.00	--	--	--	--	--		
P1--9-RACK	2.78	7.50	1.00	--	--	--	--	--		
560.56	1964.39	1.11	--	--	--	--	--	--		

Fuera envolvente térmica (Zona no habitable)

PBC-INST	1735.02	5220.23	3.00	--	--	--	--	--		
P2-INST-IZDDA	2244.23	5348.04	3.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
P2-INST-DCHA	519.42	1239.11	3.00	--	--	--	--	--		
4498.68	11807.38	3.00	--	--	--	--	--	--		

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.

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

Q_{ocup,l}: 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,l}: 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.

6.2.2. Condiciones operacionales

Distribución horaria

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Baja, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Media, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	C_{FI} (W/m ²)
Calefactado	8193.82	2.6
	8193.82	2.6

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI} : Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

6.3. 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 9.5, 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 0.

6.4. 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	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Electricidad producida in situ	0	1.000
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.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético



HE 1-LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA



GEI & ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Documento Básico – HE 1 – Limitación de demanda energética.

1- Limitación de demanda energética.

1.1- Ámbito de aplicación.

La intervención aquí estudiada entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por tratarse de una edificación de obra nueva.

1.2- Procedimiento de verificación.

La justificación del cumplimiento de los diferentes puntos de esta sección del código técnico se ha llevado a cabo empleando el programa CYPETHERM HE PLUS versión 2023.d.

Las fichas de verificación resultantes están adjuntas en este mismo documento.

Así pues, se puede concluir que el edificio analizado cumple con el apartado DB HE 1 del Código Técnico de la Edificación.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1:
Condiciones para el control de la demanda energética

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	3
1.1. Condiciones de la envolvente térmica.....	3
1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica.....	3
1.1.2. Control solar de la envolvente térmica.....	3
1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica.....	3
1.2. Limitación de descompensaciones.....	4
1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica.....	4
2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO.....	4
2.1. Zonificación climática.....	4
2.2. Agrupaciones de recintos.....	4
3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO.....	4
3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica.....	4
3.1.1. Cerramientos opacos.....	4
3.1.2. Huecos.....	6
3.1.3. Puentes térmicos.....	9

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

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 de la envolvente térmica 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)

$$K = 0.30 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{\text{lim}} = 0.70 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



donde:

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

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

	S (m ²)	L (m)	K_i (W/(m ² ·K))	% K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 8029.66 m ²				
Fachadas	2675.91	--	0.06	18.72
Suelos en contacto con el terreno	4172.93	--	0.07	23.45
Suelos con el paramento inferior expuesto a la intemperie	206.81	--	0.01	1.96
Huecos	974.01	--	0.11	36.73
Puentes térmicos	--	3931.222	0.06	19.13

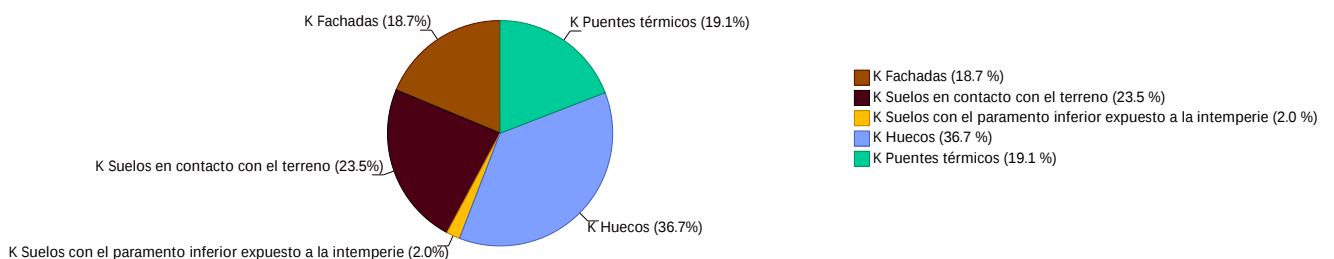
donde:

S : Superficie, m².

L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

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



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 1.01 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{\text{sol,jul_lim}} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



donde:

$q_{\text{sol,jul}}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

$q_{\text{sol,jul_lim}}$: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 0.615097 \text{ h}^{-1}$$

donde:

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

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 no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1. ✓

1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. ✓

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Baztan (provincia de Navarra), con una altura sobre el nivel del mar de 449.000 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 (Obra nueva - 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 (m ²)	V (m ³)	V _{inf} (m ³)	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	n ₅₀ (h ⁻¹)	q _{sol,jul} (kWh/m ² /mes)	V/A (m ³ /m ²)
Calefactado	8193.82	32419.34	28379.18	8058.60	0.590	-	-
Zona no habitable	--	2138.17	1964.39	204.45	0.981	-	-
Envolvente térmica	8193.82	34557.51	30343.56	8263.04	0.6	1.01	4.3

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.

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 44.13 % del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Calefactado								
Fachada		855.59	0.16	0.41	0.40	Noroeste(323)	134.91	✓
Fachada		267.02	0.16	0.41	0.40	Suroeste(233)	42.10	✓
Fachada		41.86	0.21	0.41	0.40	Suroeste(233)	8.73	✓
Fachada		245.80	0.21	0.41	0.40	Sureste(143)	51.28	✓

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Fachada		75.54	0.21	0.41	0.40	Sureste(143)	15.64	✓
Fachada		75.78	0.21	0.41	0.40	Noroeste(323)	15.69	✓
Fachada		51.03	0.21	0.41	0.40	Noreste(53)	10.57	✓
Fachada		485.65	0.16	0.41	0.40	Sureste(143)	76.58	✓
Fachada		287.98	0.16	0.41	0.40	Noreste(53)	45.41	✓
Solera		2222.13	0.14	0.65	-	-	308.51	✓
Solera		1524.93	0.13	0.65	-	-	199.01	✓
Solera		0.07	0.14	0.65	-	-	0.01	✓
Forjado expuesto		170.18	0.23	0.41	0.40	-	38.97	✓
Partición interior vertical		127.55	0.15 (b = 0.98)	0.65	-	-	-	✓
Partición interior horizontal		2091.82	0.19 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		223.35	0.15 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		1162.06	0.19 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		510.26	0.15 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		253.51	0.2 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
947.42								

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Zona no habitable								
Fachada		17.13	0.09 (b = 0.41)	0.41	0.40	Suroeste(233)	3.57	✓
Fachada		8.68	0.17 (b = 0.81)	0.41	0.40	Suroeste(233)	1.81	✓
Fachada		38.56	0.17 (b = 0.81)	0.41	0.40	Sureste(143)	8.04	✓
Fachada		21.25	0.06 (b = 0.41)	0.41	0.40	Noroeste(323)	3.35	✓
Fachada		13.33	0.04 (b = 0.26)	0.41	0.40	Sureste(143)	2.10	✓
Fachada		24.77	0.05 (b = 0.33)	0.41	0.40	Sureste(143)	3.91	✓
Fachada		25.37	0.05 (b = 0.34)	0.41	0.40	Sureste(143)	4.00	✓
Fachada		28.43	0.06 (b = 0.38)	0.41	0.40	Sureste(143)	4.48	✓
Fachada		6.52	0.05 (b = 0.30)	0.41	0.40	Noroeste(323)	1.03	✓
Fachada		6.55	0.07 (b = 0.47)	0.41	0.40	Noroeste(323)	1.03	✓
Fachada		12.70	0.05 (b = 0.31)	0.41	0.40	Sureste(143)	2.00	✓
Fachada		12.87	0.07 (b = 0.43)	0.41	0.40	Sureste(143)	2.03	✓
Fachada		24.72	0.07 (b = 0.43)	0.41	0.40	Noreste(53)	3.90	✓
Fachada		6.55	0.04 (b = 0.25)	0.41	0.40	Noroeste(323)	1.03	✓
Fachada		6.53	0.06 (b = 0.35)	0.41	0.40	Noroeste(323)	1.03	✓
Fachada		14.53	0.08 (b = 0.38)	0.41	0.40	Suroeste(233)	3.03	✓
Fachada		7.37	0.17 (b = 0.82)	0.41	0.40	Suroeste(233)	1.54	✓
Fachada		13.80	0.17 (b = 0.82)	0.41	0.40	Sureste(143)	2.88	✓
Solera		8.06	0.02 (b = 0.15)	0.65	-	-	1.12	✓
Solera		3.70	0.03 (b = 0.22)	0.65	-	-	0.51	✓
Solera		3.97	0.02 (b = 0.14)	0.65	-	-	0.55	✓
Solera		58.13	0.05 (b = 0.41)	0.65	-	-	7.59	✓
Solera		29.44	0.11 (b = 0.81)	0.65	-	-	3.84	✓
Solera		69.12	0.06 (b = 0.41)	0.65	-	-	9.60	✓
Solera		31.21	0.04 (b = 0.26)	0.65	-	-	4.33	✓
Solera		52.80	0.05 (b = 0.33)	0.65	-	-	7.33	✓

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Solera		59.50	0.05 (b = 0.34)	0.65	-	-	8.26	✓
Solera		5.67	0.03 (b = 0.21)	0.65	-	-	0.79	✓
Solera		40.32	0.05 (b = 0.38)	0.65	-	-	5.60	✓
Solera		29.72	0.05 (b = 0.38)	0.65	-	-	4.05	✓
Solera		15.80	0.06 (b = 0.46)	0.65	-	-	2.19	✓
Solera		10.17	0.04 (b = 0.30)	0.65	-	-	1.41	✓
Solera		8.21	0.06 (b = 0.47)	0.65	-	-	1.14	✓
Forjado expuesto		36.63	0.1 (b = 0.43)	0.41	0.40	-	8.39	✓
Partición interior vertical		9.37	0.15 (b = 0.98)	0.65	-	-	-	✓
Partición interior horizontal		36.35	0.19 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		8.39	0.19 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		87.44	0.2 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		15.43	0.2 (b = 0.98)	0.65	0.40	-	-	✓
							117.47	

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

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

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

a: 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 36.73 % del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
Calefactado											
VIDRIO-EXT (MARCO) [2]	6.66	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	6.06	0.52	0.63	249.70	3.02	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [2]	4.07	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	3.70	0.52	0.63	148.61	1.80	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [3]	2.40	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	2.18	0.52	0.63	78.91	0.95	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [4A]	3.71	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	3.38	0.52	0.08	12.76	0.15	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [5]	3.71	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	3.37	0.52	0.63	100.41	1.22	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [10]	4.36	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.97	0.52	0.08	11.56	0.14	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	3.19	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	2.90	0.52	0.08	9.12	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	6.52	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.93	0.52	0.08	19.25	0.23	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	6.52	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.93	0.52	0.08	19.25	0.23	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	2.11	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	1.92	0.52	0.08	5.81	0.07	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	6.52	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.93	0.52	0.08	19.25	0.23	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [13]	8.13	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	7.40	0.52	0.08	24.12	0.29	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	4.26	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	3.87	0.52	0.08	12.38	0.15	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [10]	4.36	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.97	0.52	0.08	10.77	0.13	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [14]	4.33	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.94	0.52	0.08	9.83	0.12	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [15]	4.29	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.90	0.52	0.08	7.57	0.09	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [15]	4.29	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.90	0.52	0.08	8.37	0.10	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [16]	4.30	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.92	0.52	0.08	7.78	0.09	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [10]	4.36	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.97	0.52	0.08	6.64	0.08	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [17]	4.54	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	4.13	0.52	0.08	6.57	0.08	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [19]	4.53	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.12	0.52	0.08	8.74	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [20]A	4.51	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.10	0.52	0.08	8.56	0.10	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [21]	4.42	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.02	0.52	0.08	8.32	0.10	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [22A]	6.84	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	6.22	0.52	0.08	14.64	0.18	✓

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	S (m ²)	O. (°)	F _r (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
VIDRIO-EXT (MARCO) [23]	6.91	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	6.29	0.52	0.08	17.81	0.22	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [24]	6.81	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	6.20	0.52	0.08	18.64	0.23	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [25]	4.76	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	4.33	0.52	0.63	152.27	1.84	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [26]	10.72	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	9.76	0.52	0.63	224.48	2.72	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [27]	26.55	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	24.16	0.52	0.63	716.30	8.67	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	5.09	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	4.63	0.52	0.08	10.84	0.13	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	3.02	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	2.75	0.52	0.08	6.49	0.08	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	1.99	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	1.81	0.52	0.08	4.23	0.05	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [31]	3.99	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	3.63	0.52	0.08	9.04	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	4.06	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	3.69	0.52	0.08	9.02	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [31]	3.02	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	2.75	0.52	0.08	6.62	0.08	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	3.02	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	2.75	0.52	0.08	6.75	0.08	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [32]	0.90	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	0.82	0.52	0.08	1.90	0.02	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	4.06	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	3.69	0.52	0.08	9.20	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [32]	6.12	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	5.57	0.52	0.08	14.55	0.18	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [33]	6.59	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	6.00	0.52	0.08	20.33	0.25	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [34]	11.19	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	10.19	0.52	0.49	329.41	3.99	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [35]	13.25	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	12.06	0.52	0.49	233.54	2.83	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [37]	5.28	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	4.80	0.52	0.08	16.16	0.20	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	6.56	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.97	0.52	0.08	20.25	0.25	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	6.56	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.97	0.52	0.08	20.25	0.25	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [39]	6.43	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.85	0.52	0.08	19.82	0.24	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [39]	6.43	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.85	0.52	0.08	19.82	0.24	✓
B VIDRIO-EXT	6.43	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.85	0.52	0.08	10.60	0.13	✓
B VIDRIO-EXT	6.43	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.85	0.52	0.08	10.36	0.13	✓
B VIDRIO-EXT	4.96	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.52	0.52	0.08	8.01	0.10	✓
B VIDRIO-EXT	5.07	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.61	0.52	0.08	8.26	0.10	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	3.18	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	2.89	0.52	0.08	10.74	0.13	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	6.51	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.92	0.52	0.08	22.06	0.27	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [40]	0.55	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	0.50	0.52	0.08	1.47	0.02	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	5.39	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.91	0.52	0.08	18.18	0.22	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	3.19	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	2.90	0.52	0.08	10.77	0.13	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [41]	6.47	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.89	0.52	0.08	22.32	0.27	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	0.97	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	0.88	0.52	0.08	2.89	0.03	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [42]	6.48	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.89	0.52	0.08	21.56	0.26	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	6.51	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.92	0.52	0.08	22.29	0.27	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [43]	6.49	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.90	0.52	0.08	21.98	0.27	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [13]	8.13	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	7.40	0.52	0.08	26.90	0.33	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	6.52	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.93	0.52	0.08	21.93	0.27	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [44]	0.37	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	0.33	0.52	0.08	0.69	0.01	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [1]	6.84	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	6.22	0.52	0.08	25.63	0.31	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [1]	6.84	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	6.22	0.52	0.08	25.85	0.31	✓
VIDRIO-EXT (MARCO)-1	6.84	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	6.22	0.52	0.08	26.50	0.32	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [45]	5.87	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	5.34	0.52	0.49	96.03	1.16	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [46]	2.95	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	2.69	0.52	0.49	56.87	0.69	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [47]	10.64	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	9.68	0.52	0.49	229.96	2.78	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [48]	4.43	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.03	0.52	0.63	117.59	1.42	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [20]	4.51	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.10	0.52	0.49	41.19	0.50	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [22]	6.84	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	6.22	0.52	0.49	63.75	0.77	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [49]	6.80	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	6.19	0.52	0.49	68.03	0.82	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [22]	6.84	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	6.22	0.52	0.49	83.93	1.02	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [50]	6.83	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	6.22	0.52	0.49	119.01	1.44	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [51]	26.61	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	24.21	0.52	0.49	595.16	7.20	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	5.10	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	4.64	0.52	0.08	21.68	0.26	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [52]	4.83	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	4.39	0.52	0.08	19.72	0.24	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	1.98	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	1.80	0.52	0.08	8.60	0.10	✓

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	S (m ²)	O. (°)	F _r (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	7.22	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.57	0.52	0.08	31.80	0.38	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	1.98	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	1.80	0.52	0.08	8.31	0.10	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [53]	7.04	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.40	0.52	0.08	32.16	0.39	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [54]	7.18	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.53	0.52	0.08	32.80	0.40	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	5.10	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	4.64	0.52	0.08	22.86	0.28	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [33]	3.15	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	2.86	0.52	0.08	12.83	0.16	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [55]	6.34	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.77	0.52	0.08	26.37	0.32	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [36]	5.94	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.40	0.52	0.08	24.70	0.30	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [33]	3.30	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.00	0.52	0.08	13.49	0.16	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	3.19	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	2.91	0.52	0.08	13.04	0.16	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	6.56	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.97	0.52	0.08	27.34	0.33	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [37]	5.28	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	4.80	0.52	0.08	21.91	0.27	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	3.23	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	2.94	0.52	0.08	13.16	0.16	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [57]	7.51	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	6.84	0.52	0.08	32.37	0.39	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [58]	3.24	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	2.95	0.52	0.08	14.17	0.17	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [59]	7.45	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	6.78	0.52	0.08	33.31	0.40	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [61]	4.90	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.46	0.52	0.08	12.29	0.15	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [62]	5.06	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.61	0.52	0.08	13.42	0.16	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [64]	8.13	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	7.40	0.52	0.49	150.96	1.83	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [65]	4.64	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	4.22	0.52	0.08	16.21	0.20	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	7.22	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.57	0.52	0.08	28.26	0.34	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [66]	7.29	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.64	0.52	0.08	28.07	0.34	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [67]	7.23	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.58	0.52	0.08	28.33	0.34	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	7.22	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.57	0.52	0.08	28.30	0.34	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [68]	7.38	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.71	0.52	0.08	28.93	0.35	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [69]	7.30	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	6.64	0.52	0.08	28.61	0.35	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	3.20	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	2.91	0.52	0.08	9.48	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [36]	5.94	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.40	0.52	0.08	18.04	0.22	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [70]	3.30	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.00	0.52	0.08	9.80	0.12	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	6.56	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.97	0.52	0.08	20.21	0.24	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	3.22	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	2.93	0.52	0.08	9.56	0.12	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [39]	3.14	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	2.86	0.52	0.08	9.30	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [37]	5.28	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	4.80	0.52	0.08	16.01	0.19	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [71]	6.35	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	5.78	0.52	0.08	19.56	0.24	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [39]	3.14	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	2.86	0.52	0.08	9.30	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [72]	2.00	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	1.82	0.52	0.08	5.15	0.06	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [39]	6.43	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.85	0.52	0.08	17.66	0.21	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [73]	4.88	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.44	0.52	0.08	13.17	0.16	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [74]	4.99	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	4.54	0.52	0.08	13.42	0.16	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [72]	4.07	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	3.70	0.52	0.08	11.10	0.13	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [75]	6.56	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	5.97	0.52	0.49	164.56	1.99	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [76]	26.35	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	23.98	0.52	0.49	536.52	6.49	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [77]	5.95	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	5.41	0.52	0.49	107.47	1.30	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [78]	2.92	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	2.66	0.52	0.49	59.70	0.72	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	6.52	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.93	0.52	0.08	19.42	0.24	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	6.52	Noroeste(323)	0.27	0.91	1.80	5.93	0.52	0.08	19.45	0.24	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [79]	22.56	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	20.53	0.52	0.63	823.64	9.97	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [80]	11.34	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	10.32	0.52	0.08	39.17	0.47	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [81]	11.48	Suroeste(233)	0.27	0.91	1.80	10.45	0.52	0.08	39.66	0.48	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [86]	13.32	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	12.12	0.52	0.08	54.12	0.65	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [87]	13.30	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	12.10	0.52	0.08	50.81	0.61	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [86]	13.32	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	12.12	0.52	0.08	43.10	0.52	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [86]	13.32	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	12.12	0.52	0.08	39.64	0.48	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [88]	13.22	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	12.03	0.52	0.08	43.03	0.52	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [87]	13.30	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	12.10	0.52	0.08	34.84	0.42	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [89]	13.24	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	12.05	0.52	0.08	36.38	0.44	✓

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
VIDRIO-EXT (MARCO) [90]	13.86	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	12.61	0.52	0.08	28.98	0.35	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [28]	9.03	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	8.22	0.52	0.63	181.07	2.19	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [29]	7.70	Noreste(53)	0.27	0.91	1.80	7.01	0.52	0.49	228.08	2.76	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [84]	4.35	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	3.96	0.52	0.08	12.03	0.15	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [85]	13.09	Sureste(143)	0.27	0.91	1.80	11.91	0.52	0.08	54.09	0.65	✓
835.76									8058.60	97.53	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
Zona no habitable											
VIDRIO-EXT (MARCO) [8]	4.36	Sureste(143)	0.27	0.73 (b = 0.81)	1.80	3.97	0.52	0.08	12.60	0.15	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [9]	4.15	Sureste(143)	0.27	0.73 (b = 0.81)	1.80	3.77	0.52	0.08	11.97	0.14	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	6.52	Noroeste(323)	0.27	0.37 (b = 0.41)	1.80	5.93	0.52	0.08	19.25	0.23	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	3.19	Noroeste(323)	0.27	0.37 (b = 0.41)	1.80	2.90	0.52	0.08	9.12	0.11	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [36]	5.94	Sureste(143)	0.27	0.34 (b = 0.38)	1.80	5.40	0.52	0.08	18.26	0.22	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [56]	5.25	Sureste(143)	0.27	0.39 (b = 0.43)	1.80	4.77	0.52	0.08	21.77	0.26	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [82]	13.41	Sureste(143)	0.27	0.74 (b = 0.82)	1.80	12.20	0.52	0.08	57.84	0.70	✓
VIDRIO-EXT (MARCO) [83]	12.78	Sureste(143)	0.27	0.74 (b = 0.82)	1.80	11.63	0.52	0.08	53.64	0.65	✓
50.59									204.45	2.47	

donde:

S: Superficie, m².

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

F_F: Fracción de parte opaca, %.

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

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

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

g_{gl}: Factor solar.

g_{gl,sh,wi}: 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 19.13% del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
Calefactado				
Encuentro de fachada con solera		294.027	0.591	173.9
Encuentro de fachada con forjado		1244.605	0.023	28.1
Hueco de ventana		703.101	0.080	56.2
Hueco de ventana		351.820	0.003	1.0
Hueco de ventana		682.288	0.117	80.0
Esquina saliente de fachadas		39.245	0.023	0.9
Encuentro de fachada con solera		69.508	0.574	39.9
Esquina entrante de fachadas		6.475	-0.060	-0.4
Encuentro de fachada con solera		32.643	0.575	18.8
Esquina saliente de fachadas		13.780	0.039	0.5
Esquina entrante de fachadas		25.890	-0.043	-1.1
Esquina saliente de fachadas		6.475	0.040	0.3
Hueco de ventana		8.800	-0.015	-0.1
Hueco de ventana		20.813	0.135	2.8
Encuentro de fachada con voladizo		34.682	0.200	6.9

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
Encuentro de fachada con forjado		32.642	0.039	1.3
Encuentro de fachada con forjado		69.662	0.040	2.8
				411.7
Zona no habitable				
	Tipo	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
Encuentro de fachada con solera		19.566	0.574	11.2
Hueco de ventana		42.714	0.080	3.4
Hueco de ventana		20.480	0.003	0.1
Hueco de ventana		42.714	0.117	5.0
Esquina saliente de fachadas		6.890	0.040	0.3
Encuentro de fachada con solera		42.858	0.591	25.3
Encuentro de fachada con forjado		74.386	0.023	1.7
Esquina entrante de fachadas		9.920	-0.043	-0.4
Encuentro de fachada con voladizo		12.373	0.200	2.5
Esquina saliente de fachadas		3.310	0.023	0.1
Encuentro de fachada con forjado		19.556	0.040	0.8
				49.9

donde:

L: Longitud, m.

Y: Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).



HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS



GE & ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Documento Básico – HE 2 – Condiciones de las instalaciones térmicas.

1- Condiciones de las instalaciones térmicas.

Este apartado se refiere al cumplimiento de los apartados del R.I.T.E. relacionados con el ahorro energético.

Estos aspectos quedan recogidos en el desarrollo de la instalación del que forma parte este documento.





HE 4-CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA



GE & ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Documento Básico – HE 4 – Contribución mínima de agua caliente sanitaria.

Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria – CTE – HE 4.

1.1- Ámbito de aplicación.

La intervención aquí estudiada entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por tratarse de una edificación de obra nueva.

1.2- Justificación de la solución.

La justificación del cumplimiento de esta sección del código técnico se ha llevado a cabo empleando el programa CYPETHERM HE PLUS versión 2023.d.

Se adjuntan también las fichas justificativas del cálculo y eficiencia de la producción térmica con bomba de calor según datos de instalación de y demanda previstos en el edificio objeto.

Así pues, se puede concluir que el edificio analizado cumple con el apartado DB HE 4 del Código Técnico de la Edificación.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 4.
Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda
de agua caliente sanitaria

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	3
1.1. Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.....	3
2. DEMANDA DE ACS.....	3
3. CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS.....	4
3.1. Rendimiento medio estacional de las bombas de calor.....	4

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

$$RER_{ACS,nrb} = 98.2\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$



donde:

$RER_{ACS,nrb}$: Valor calculado de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria, %.

$RER_{ACS,nrb,lim}$: Valor límite de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria (sección 3.1.1, CTE DB HE 4), %.

2. DEMANDA DE ACS

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Baztan (provincia de Navarra), con una altura sobre el nivel del mar de 449.000 m. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática D1, y conforme a la Decisión de la Comisión 2013/114/EU, la zona climática Media.

La demanda de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio se calcula de acuerdo al Anejo F de CTE DB HE, e incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

EDIFICIO ($S_u = 8193.82 \text{ m}^2$)

	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)
D_{ACS}	5959.4	5241.1	5645.6	5311.5	5174.7	4552.6	4391.2	4391.4	4401.9	5018.5	5463.7	5959.4	61510.8	7.5
Q_{acum}^*	71.4	64.5	71.4	69.1	71.4	69.1	71.4	71.4	69.1	71.4	69.1	71.4	841.0	0.1
Q_{dist}	298.0	262.1	282.3	265.6	258.7	227.6	219.6	219.6	220.1	250.9	273.2	298.0	3075.5	0.4
$D_{ACS,total}$	6328.8	5567.6	5999.3	5646.2	5504.8	4849.4	4682.1	4682.4	4691.1	5340.8	5806.0	6328.8	65427.3	8.0

donde:

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

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh.

Q_{acum}^* : Pérdidas por acumulación, kWh.

*: En caso de que el rendimiento medio estacional de los equipos de ACS considere las pérdidas por acumulación, estas no se incluyen en la demanda de ACS.

Q_{dist} : Pérdidas por distribución y recirculación, kWh.

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

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 conforme al Anejo G de CTE DB HE, de valores:

	Ene (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	May (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ago (°C)	Sep (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Dic (°C)
Temperatura del agua de red	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0	15.0	17.0	17.0	16.0	13.0	9.0	7.0

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 (m ²)	D_{ACS} (kWh/año)	D_{ACS} (kWh/m ² ·año)
Calefactado	4357.0	45.0	8193.82	65427.29	7.98
	4357.0		8193.82	65427.29	7.98

donde:

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

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

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, $kWh/m^2 \cdot año$.

3. CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS

El cálculo de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de ACS del edificio se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en el documento reconocido 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.

Se indican los equipos de producción de ACS del edificio que utilizan energía procedente de fuentes renovables con origen in situ o en las proximidades del edificio, junto con el porcentaje de la demanda total de ACS del edificio cubierto por cada uno.

Equipos	Vector energético	f_{ACS} (%)
Bombas de calor	Medioambiente	68.1
Bombas de calor	Electricidad	31.9

donde:

f_{ACS} : Porcentaje de la demanda de ACS del edificio cubierto por el equipo, %.

La contribución renovable de la electricidad producida in situ por medio de fuentes de energía renovables se considera en los sistemas de producción de ACS accionados eléctricamente.

3.1. Rendimiento medio estacional de las bombas de calor

Según el apartado 3.1.4 de CTE DB HE 4, las bombas de calor destinadas a la producción de ACS, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional ($SCOP_{dhw}$) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica.

Se muestra a continuación el $SCOP_{dhw}$ de las bombas de calor destinadas a la producción de ACS del edificio. En el cálculo de la contribución renovable para ACS sólo se ha tenido en cuenta el aporte de las bombas de calor que cumplen con el requisito anterior.

Referencia	Descripción	Tipo	$SCOP_{dhw}$	$SCOP_{dhw,lim}$
CARRIER 61AF 105		Eléctrica	3.13 (E)	2.50 

donde:

$SCOP_{dhw}$: Valor del rendimiento medio estacional de la bomba de calor.

E: Valor de $SCOP_{dhw}$ del ensayo según la norma UNE-EN 16147.

SPF: Valor de $SCOP_{dhw}$ calculado de acuerdo al documento reconocido "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios".

C: Valor de $SCOP_{dhw}$ calculado por otros métodos.

$SCOP_{dhw,lim}$: Valor límite del rendimiento medio estacional para considerar la contribución renovable de la bomba de calor (sección 3.1.4, CTE DB HE 4).



IX- CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



GE & ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



Instalaciones de Climatización y Producción de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.) para nuevo Centro de Formación Profesional en Oronoz (Navarra).

CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Promotor: Departamento de Educación. Gobierno de Navarra.

Nº Exp.: 6.606-C

Junio de 2023



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

SUMARIO

CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

- 1- Calificación de eficiencia energética de edificios.
 - 1.1- Ámbito de aplicación.
 - 1.2- Procedimiento de verificación.
 - 1.2.1- Definición geométrica y constructiva del edificio.
 - 1.2.2- Tipo de edificio.
 - 1.2.3- Calificación del edificio.
 - 1.3-Fichas Calificación de eficiencia energética del edificio



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

1- Calificación de eficiencia energética de edificios.

1.1- *Ámbito de aplicación.*

La intervención aquí estudiada entra dentro del ámbito de aplicación de esta sección por tratarse de una edificación de obra nueva.

1.2- *Procedimiento de calificación.*

Para la calificación energética del edificio se utilizará el programa CYPETHERM HE PLUS versión 2023.d.

1.2.1- *Definición geométrica y constructiva del edificio.*

La definición geométrica y constructiva del edificio se ha llevado a cabo empleando el programa CYPETHERM HE PLUS versión 2023.d.

1.2.2- *Tipo de edificio.*

Se trata de un edificio de pública concurrencia.

1.2.3- *Calificación del edificio.*

La calificación de eficiencia energética del edificio proyectado se encuentra en las fichas obtenidas mediante el programa informático CYPETHERM HE PLUS anexas a continuación.

1.3- *Fichas Calificación de eficiencia energética del edificio.*



FICHAS DE CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS



GE & ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL EN ORONÓZ		
Dirección	Calle Santa María 34		
Municipio	Oronoz	Código Postal	31720
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	DBHE 2022		
Referencia/s catastral/es	310000000001615698KP		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JORGE GONZÁLEZ GIL	NIF/NIE	72684734L
Razón social	GONZALEZ ESTREMA Y ASOCIADOS, S.L.	NIF	B31573736
Domicilio	C/RONDA DE BARAÑAIN 7 OFICINA 11		
Municipio	BARAÑAIN	Código Postal	31010
Provincia	NAVARRA	Comunidad Autónoma	NAVARRA
e-mail	ge@geasociados.com	Teléfono	948286065
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2023.d		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh / m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO ₂ / m ² ·año]
< 85,7 A 85,7-139,2 B 139,2-214,2 C 214,2-278,4 D 278,4-342,7 E 342,7-428,3 F ≥ 428,3 G 2,97 A	< 17,6 A 17,6-28,5 B 28,5-43,9 C 43,9-57,1 D 57,1-70,3 E 70,3-87,8 F ≥ 87,8 G 0,50 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 09/11/2022

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II. Calificación energética del edificio.
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

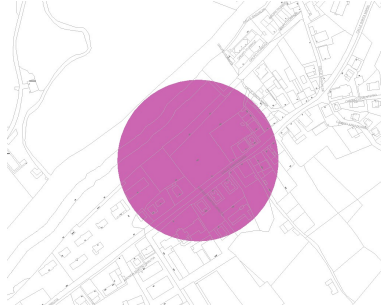
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	8193.82
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W / m ² · K]	Modo de obtención
F1	Fachada	903.00	0.16	Usuario
ST	Suelo	2530.65	0.14	Usuario
F1	Fachada	267.02	0.16	Usuario
F1-TALLERES	Fachada	89.58	0.21	Usuario
STALLERES	Suelo	1612.50	0.13	Usuario
F1-TALLERES	Fachada	298.16	0.21	Usuario
F1-GIM	Fachada	75.54	0.21	Usuario
F1-GIM	Fachada	75.78	0.21	Usuario
F1-GIM	Fachada	51.03	0.21	Usuario
F1	Fachada	603.12	0.16	Usuario
ST-IMP	Suelo	29.78	0.14	Usuario
F1	Fachada	312.70	0.16	Usuario
FEXT	ParticionInteriorHorizontal	206.81	0.23	Usuario
F1	ParticionInteriorVertical	34.04	0.16	Usuario
FCLIM [1]	ParticionInteriorHorizontal	1170.45	0.19	Usuario
FCLIM [2]	ParticionInteriorHorizontal	510.26	0.16	Usuario
FCLIM [3]	ParticionInteriorHorizontal	15.43	0.20	Usuario
F1	ParticionInteriorVertical	102.88	0.16	Usuario
FBC [3]	ParticionInteriorHorizontal	340.95	0.20	Usuario
FBC [1]	ParticionInteriorHorizontal	2128.17	0.19	Usuario
FBC [2]	ParticionInteriorHorizontal	223.35	0.16	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W / m ² · K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
VIDRIO-EXT (MARCO) [2]	Hueco	10.73	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [3]	Hueco	2.40	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [4A]	Hueco	3.71	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [5]	Hueco	3.71	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [10]	Hueco	13.07	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [11]	Hueco	51.98	0.91	0.52	Usuario	Usuario

VIDRIO-EXT (MARCO) [12]	Hueco	32.11	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [13]	Hueco	16.26	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [14]	Hueco	4.33	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [15]	Hueco	8.57	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [16]	Hueco	4.30	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [17]	Hueco	4.54	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [19]	Hueco	4.53	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [20]A	Hueco	4.51	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [21]	Hueco	4.42	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [22A]	Hueco	6.84	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [23]	Hueco	6.91	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [24]	Hueco	6.81	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [25]	Hueco	4.76	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [26]	Hueco	10.72	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [27]	Hueco	26.55	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [30]	Hueco	57.06	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [31]	Hueco	7.02	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [32]	Hueco	7.02	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [33]	Hueco	13.03	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [34]	Hueco	11.19	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [35]	Hueco	13.25	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [37]	Hueco	15.84	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [38]	Hueco	39.09	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [39]	Hueco	19.15	0.91	0.52	Usuario	Usuario
B VIDRIO-EXT	Hueco	22.89	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [40]	Hueco	0.55	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [41]	Hueco	6.47	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [42]	Hueco	6.48	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [43]	Hueco	6.49	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [44]	Hueco	0.37	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [1]	Hueco	13.68	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO)-1	Hueco	6.84	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [45]	Hueco	5.87	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [46]	Hueco	2.95	0.91	0.52	Usuario	Usuario

VIDRIO-EXT (MARCO) [47]	Hueco	10.64	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [48]	Hueco	4.43	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [20]	Hueco	4.51	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [22]	Hueco	13.68	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [49]	Hueco	6.80	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [50]	Hueco	6.83	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [51]	Hueco	26.61	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [52]	Hueco	4.83	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [53]	Hueco	7.04	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [54]	Hueco	7.18	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [55]	Hueco	6.34	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [36]	Hueco	17.81	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [57]	Hueco	7.51	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [58]	Hueco	3.24	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [59]	Hueco	7.45	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [61]	Hueco	4.90	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [62]	Hueco	5.06	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [64]	Hueco	8.13	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [65]	Hueco	4.64	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [66]	Hueco	7.29	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [67]	Hueco	7.23	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [68]	Hueco	7.38	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [69]	Hueco	7.30	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [70]	Hueco	3.30	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [71]	Hueco	6.35	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [72]	Hueco	6.07	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [39]	Hueco	6.43	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [73]	Hueco	4.88	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [74]	Hueco	4.99	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [75]	Hueco	6.56	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [76]	Hueco	26.35	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [77]	Hueco	5.95	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [78]	Hueco	2.92	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [79]	Hueco	22.56	0.91	0.52	Usuario	Usuario

VIDRIO-EXT (MARCO) [80]	Hueco	11.34	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [81]	Hueco	11.48	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [86]	Hueco	39.95	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [87]	Hueco	26.60	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [88]	Hueco	13.22	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [89]	Hueco	13.24	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [90]	Hueco	13.86	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [28]	Hueco	9.03	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [29]	Hueco	7.70	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [84]	Hueco	4.35	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [85]	Hueco	13.09	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [8]	Hueco	4.36	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [9]	Hueco	4.15	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [56]	Hueco	5.25	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [82]	Hueco	13.41	0.91	0.52	Usuario	Usuario
VIDRIO-EXT (MARCO) [83]	Hueco	12.78	0.91	0.52	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
2x CARRIER 30RQP 210R 1	Equipo de rendimiento constante	468.00	314.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		468.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
2x CARRIER 30RQP 210R 1	Equipo de rendimiento constante	408.00	273.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		408.00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	3004.24
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CARRIER 61AF 105		102.00	313.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		102.00			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Ventilación climatizadores				
Tipo	Recuperador de calor				
Zona asociada	Calefactado				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]		
-	-	-	-		
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía		Control	
No	No	Si			

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	48678.79
TOTALES			48678.79

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_1	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S02_8	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S03_9	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S04_10	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S05_11	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S06_4	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S07_6	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S08_7	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S09_53-56-TALLER	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S10_44-GIM	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S11_48-VESTUARIOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S12_6-29-PASILLO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S13_4-6-ESC-PASILLO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S14_34-CNSE RJERIA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S15_33-FOTOCOPIAS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S16_32-SECRETARIA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S17_31-DIRECC	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S18_35-REUNIONES	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S19_35B-REUNIONES	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S20_36-ESTUDIO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S21_36B-ESTUDIO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S22_41-AULA ESCAARATE	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S23_37-38-AULA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S24_43-AULA ADMOB	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S25_40-AULA MARKETING	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S26_39-AULA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S27_9-ASEOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S28_10-ASEO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S29_26-VESTUARIOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S30_P1-5-ASEOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S31_P1-16-LABORATORIO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S32_P1-17-AULA	5.50	1.13	486.73	Usuario

Z01_S33_23-AULA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S34_24-AULA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S35_25-AULA- -INF	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S36_P1-14-15- -AULA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S37_P1-7-AS- EOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S38_P1-7-31E- SC-PASILLO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S39_P1-21-AU- LA-NEUMATICA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S40_P1-22-AU- LA-AUTO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S41_P1-18-AU- LA-ELEC	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S42_P1-20-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S43_P1-28-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S44_P1-26-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S45_P1-27-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S46_P1-29-AU- LA-REDES	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S47_P1-30-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S48_P1-13-AS- EOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S49_P1-12-AS- EOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S50_P2-7-PRO- Y	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S51_P2-6-PRO- Y	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S52_P2-6B-PR- OY	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S53_P2-4-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S54_P2-5-AU- LA ATECA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S55_P2-5B-A- ULA ATECA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S56_P2-8-AU- LA ENFERMERIA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S57_P2-9-AU- LA DENTAL	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S58_P2-11-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S59_P2-13-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S60_P2-12-AU- LA COCINA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S61_P2-10-AU- LA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S62_P2-12-CO- CINA	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S63_P2-3-AS- EOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S64_P2-4-AS- EO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S65_P2-2-AS- EOS	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S66_P2-7-8-E- SC-PASILLO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S67_3	5.50	1.13	486.73	Usuario

Z01_S68_P1-6-AS EO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S69_44-GIM SUP	0	1.13	0	Usuario
Z01_S70_P1-10	0	1.13	0	Usuario
Z01_S71_2	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S72_P1-11	0	1.13	0	Usuario
Z01_S73_P1-13	0	1.13	0	Usuario
Z01_S74_12-ASEO	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S75_3-PASILL O	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S76_12	5.50	1.13	486.73	Usuario
Z01_S77_P1-12	0	1.13	0	Usuario
TOTALES	5.15			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Z01_S01_1	37.90	noresidencial-8h-baja
Z01_S02_8	54.76	noresidencial-8h-baja
Z01_S03_9	8.17	noresidencial-8h-baja
Z01_S04_10	136.95	noresidencial-8h-baja
Z01_S05_11	280.82	noresidencial-8h-baja
Z01_S06_4	118.31	noresidencial-8h-baja
Z01_S07_6	64.88	noresidencial-8h-baja
Z01_S08_7	90.12	noresidencial-8h-baja
Z01_S09_53-56-TALLER	1092.95	noresidencial-8h-baja
Z01_S10_44-GIM	117.64	noresidencial-8h-baja
Z01_S11_48-VESSTUARIOS	72.05	noresidencial-8h-baja
Z01_S12_6-29-PASILLO	149.96	noresidencial-8h-baja
Z01_S13_4-6-ESC-PASILLO	559.07	noresidencial-8h-baja
Z01_S14_34-CNSERJERIA	18.67	noresidencial-8h-baja
Z01_S15_33-FOTOCOPIAS	12.79	noresidencial-8h-baja
Z01_S16_32-SECRETARIA	32.89	noresidencial-8h-baja
Z01_S17_31-DIRECC	51.09	noresidencial-8h-baja
Z01_S18_35-REUNIONES	19.02	noresidencial-8h-baja
Z01_S19_35B-REUNIONES	19.08	noresidencial-8h-baja
Z01_S20_36-ESTUDIO	32.94	noresidencial-8h-baja
Z01_S21_36B-ESTUDIO	36.03	noresidencial-8h-baja
Z01_S22_41-AULA ESCAARATE	96.73	noresidencial-8h-baja
Z01_S23_37-38-AULA	135.68	noresidencial-8h-baja
Z01_S24_43-AULA ADMOB	96.31	noresidencial-8h-baja
Z01_S25_40-AULA MARKETING	96.31	noresidencial-8h-baja
Z01_S26_39-AULA	75.03	noresidencial-8h-baja
Z01_S27_9-ASEOS	45.66	noresidencial-8h-baja
Z01_S28_10-ASEO	5.47	noresidencial-8h-baja
Z01_S29_26-VESTUARIOS	10.90	noresidencial-8h-baja
Z01_S30_P1-5-ASEOS	46.56	noresidencial-8h-baja
Z01_S31_P1-16-LABORATORIO	78.56	noresidencial-8h-baja
Z01_S32_P1-17-AULA	62.34	noresidencial-8h-baja
Z01_S33_23-AULA	56.36	noresidencial-8h-baja
Z01_S34_24-AULA	143.79	noresidencial-8h-baja
Z01_S35_25-AULA-INF	108.00	noresidencial-8h-baja
Z01_S36_P1-14-15-AULA	163.77	noresidencial-8h-baja
Z01_S37_P1-7-ASEOS	49.16	noresidencial-8h-baja
Z01_S38_P1-7-31ESC-PASILLO	837.10	noresidencial-8h-baja
Z01_S39_P1-21-AULA-NEUMATICA	148.09	noresidencial-8h-baja
Z01_S40_P1-22-AULA-AUTO	165.59	noresidencial-8h-baja
Z01_S41_P1-18-AULA-ELEC	277.65	noresidencial-8h-baja
Z01_S42_P1-20-AULA	68.33	noresidencial-8h-baja
Z01_S43_P1-28-AULA	68.15	noresidencial-8h-baja

Z01_S44_P1-26-AULA	71.64	noresidencial-8h-baja
Z01_S45_P1-27-AULA	61.64	noresidencial-8h-baja
Z01_S46_P1-29-AULA-REDES	234.71	noresidencial-8h-baja
Z01_S47_P1-30-AULA	74.76	noresidencial-8h-baja
Z01_S48_P1-13-ASEOS	47.13	noresidencial-8h-baja
Z01_S49_P1-12-ASEOS	5.57	noresidencial-8h-baja
Z01_S50_P2-7-PROY	17.39	noresidencial-8h-baja
Z01_S51_P2-6-PROY	37.34	noresidencial-8h-baja
Z01_S52_P2-6B-PROY	36.80	noresidencial-8h-baja
Z01_S53_P2-4-AULA	207.44	noresidencial-8h-baja
Z01_S54_P2-5-AULA ATECA	207.44	noresidencial-8h-baja
Z01_S55_P2-5B-AULA ATECA	211.83	noresidencial-8h-baja
Z01_S56_P2-8-AULA ENFERMERIA	92.35	noresidencial-8h-baja
Z01_S57_P2-9-AULA DENTAL	71.87	noresidencial-8h-baja
Z01_S58_P2-11-AULA	62.64	noresidencial-8h-baja
Z01_S59_P2-13-AULA	71.14	noresidencial-8h-baja
Z01_S60_P2-12-AULA COCINA	63.36	noresidencial-8h-baja
Z01_S61_P2-10-AULA	74.76	noresidencial-8h-baja
Z01_S62_P2-12-COCINA	32.10	noresidencial-8h-baja
Z01_S63_P2-3-ASEOS	44.56	noresidencial-8h-baja
Z01_S64_P2-4-ASEO	7.91	noresidencial-8h-baja
Z01_S65_P2-2-ASEOS	9.40	noresidencial-8h-baja
Z01_S66_P2-7-8-ESC-PASILLO	424.02	noresidencial-8h-baja
Z01_S67_3	94.45	noresidencial-8h-baja
Z01_S68_P1-6-ASEO	5.43	noresidencial-8h-baja
Z01_S69_44-GIM SUP	0	noresidencial-8h-baja
Z01_S70_P1-10	0	noresidencial-8h-baja
Z01_S71_2	37.75	noresidencial-8h-media
Z01_S72_P1-11	0	noresidencial-8h-baja
Z01_S73_P1-13	0	noresidencial-8h-baja
Z01_S74_12-ASEO	5.02	noresidencial-8h-baja
Z01_S75_3-PASILLO	27.17	noresidencial-8h-baja
Z01_S76_12	14.57	noresidencial-8h-baja
Z01_S77_P1-12	0	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	68.15	0	68.05	68.05
TOTALES	68.15	0	68.05	68.05

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	221840.40
TOTAL	221840.40

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
		0.03		0.05	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
		0.03		0.3	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0.5	4125.95
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0	3.73

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	A	
	0.15		0.27		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A
		0.19		1.75	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	03/07/2023

Calificación energética del edificio

Zona climática	D1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.03		0.05
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.03		0.3

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ / m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	0.50	4125.95
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	3.73

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	0.15		0.27
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	0.19		1.75

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES