
PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es



PREMIO
TRES DIAMANTES 2018
A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



estudio ros
ingeniería
telf: 669216151
Ingenieria@estudioros.es

Firmado digitalmente
por ROS ZUASTI
CARLOS - 33426838H
Fecha: 2024.03.23
10:11:06 +01'00'

ÍNDICE

MEMORIA

ANEXOS

Estudio básico de seguridad y salud

Estudio de gestión de residuos

Certificados Eficiencia Energética

Edificio Turismo

Edificio bar La Kantina

CÁLCULOS

Cálculos climatización.

Cargas de calefacción.

Cargas de refrigeración.

Cálculos eléctricos.

Cálculos fotovoltaica.

Pérdidas orientación e inclinación.

Pérdidas por sombras.

Producción eléctrica solar.

Caídas de tensión edificio Turismo.

Caídas de tensión bar La Kantina.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLANOS

01 – SITUACIÓN.

02 – EMPLAZAMIENTO.

03 – EDIFICIO TURISMO – PLANTAS BAJA Y PRIMERA ACOTADAS.

04 – EDIFICIO TURISMO – PLANTA BAJOCUBIERTA Y PLANTA KANTINA ACOTADAS.

05 – AEROTERMIA – TURISMO – PLANTA BAJA Y PRIMERA.

06 – AEROTERMIA – TURISMO – PLANTA BAJOCUBIERTA.

07 – ESQUEMA AEROTERMIA PLANTA BAJA Y PRIMERA.

08 – ESQUEMA AEROTERMIA PLANTA PRIMERA Y BAJOCUBIERTA.

09 – ESQUEMAS UNIFILARES AEROTERMIA.

10 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EDIFICIO TURISMO.

11 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EDIFICIO BAR LA KANTINA.

12 – DETALLES INSTALACIÓN PLACAS CUBIERTA TEJA.

13 – ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

14 – INSTALACIÓN ACOMETIDA BAR LA KANTINA.

15 – ALUMBRADO - EDIFICIO TURISMO – PLANTAS BAJA Y PRIMERA ESTADO ACTUAL.

16 – ALUMBRADO - EDIFICIO TURISMO – PLANTA BAJOCUBIERTA ESTADO ACTUAL.

**17 – ALUMBRADO - EDIFICIO TURISMO – PLANTAS BAJA Y PRIMERA
ESTADO REFORMADO.**

**18 – ALUMBRADO - EDIFICIO TURISMO – PLANTA BAJOCUBIERTA
ESTADO REFORMADO**

PRESUPUESTO

Listado de presupuesto.

Resumen del presupuesto.

PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- MEMORIA -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

INDICE

1.OBJETO.....	1
2.EMPLAZAMIENTO.....	1
3.PROMOTOR.....	1
4.AUTOR DEL PROYECTO.....	1
5.NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.....	1
6.ANTECEDENTES.....	2
7.SITUACIÓN ACTUAL.....	2
7.1.Descripción general.....	2
7.2.Instalaciones existentes.....	3
7.3.Usos.....	3
7.4.Certificación energética inicial.....	3
8.PRINCIPIOS MEDIOAMBIENTALES.....	4
9.DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	4
10.JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	5
10.1.Cálculo de la demanda de calefacción.....	5
10.2.Cálculo de la demanda de refrigeración.....	6
10.3.Resumen resultados finales.....	6
11.BIENESTAR E HIGIENE.....	7
11.1.Agua caliente sanitaria ACS.....	7
11.2.Calidad térmica del ambiente.....	7
11.3.Calidad del ambiente acústico.....	7
12.EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	7
12.1.Generación de calor y frío.....	7
12.2.Unidades terminales de aire.....	8
12.3.Control.....	9
12.4.Recuperación de energía.....	9
12.5.Aprovechamiento de energías renovables.....	10
12.6.Limitación de la utilización de energía convencional.....	10
12.7.Equipos consumidores de energía.....	10
13.SEGURIDAD.....	10
13.1.Seguridad de utilización.....	10
14.INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	10
14.1.Acometida eléctrica bar La Kantina.....	11
14.2.Dispositivos privados de mando y protección.....	12
14.3.Instalación interior.....	12

14.4. Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones.....	12
14.5. Protecciones contra contactos directos.....	13
14.6. Protecciones contra contactos indirectos.....	13
14.7. Receptores motores.....	13
14.8. Instalación de puesta a tierra.....	13
15. INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.....	14
15.1. Descripción de las instalaciones.....	14
15.2. Clasificación de las instalaciones.....	14
15.3. Componentes y materiales.....	15
15.3.1. Características principales de los strings.....	16
15.4. Interruptor general de maniobra IGM de la instalación generadora.....	17
15.5. Dispositivos de mando y protección interiores DPI de la instalación generadora. 17	
15.5.1. Instalación en corriente continua.....	18
15.5.2. Instalación de corriente alterna.....	19
15.6. Instalación de puesta a tierra.....	19
15.7. Cálculos de la instalación.....	21
15.7.1. Cálculo de la sección por calentamiento.....	23
15.7.2. Cálculo de la sección por caída de tensión.....	24
16. RENOVACIÓN DE ILUMINACIÓN.....	25
17. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA FINAL.....	25

1. OBJETO.

El objeto del presente proyecto es aportar la documentación necesaria de índole legal, técnica y económica, que permita la realización de las obras descritas con el fin de mejorar la eficiencia energética de los edificios de la oficina de turismo y del bar La Kantina de Lekunberri.

2. EMPLAZAMIENTO.

Ambos edificios se encuentran situados en la calle Plazaola 21 en la parcela 6 del polígono 13 de Lekunberri.

Son dos edificios que formaron parte de la estación de tren del Plazaola en Lekunberri.

3. PROMOTOR.

Servicio de Ordenación, Gestión y Calidad del Turismo.

Dirección General de Turismo.

Departamento de Cultura, Deporte y Turismo del Gobierno de Navarra.

4. AUTOR DEL PROYECTO.

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo 1, 3º C de Estella y en la calle Sansomain 5, 3º E de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudiosros.es.

5. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto e Instrucciones Complementarias (MIBT).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con

autoconsumo y de producción con autoconsumo.

- Normativa de la compañía distribuidora de energía eléctrica i-DE.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras.
- Normas UNE de aplicación.

6. ANTECEDENTES.

El Gobierno de Navarra, a través de la Sección de Ordenación, Gestión y Calidad del Turismo del departamento de Cultura, Deporte y Turismo ha decidido realizar una serie de actuaciones encaminadas a la mejora de la eficiencia energética de los edificios de la antigua estación de tren del Plazaola en Lekunberri acogéndose a fondos europeos.

Para ello se realizaron dos auditorías energéticas, una para cada edificio, llevadas a cabo por la empresa Soningeo S.L. de Cantabria en octubre de 2023.

Por lo tanto este Proyecto se basa en los datos aportados por dichas auditorías energéticas.

7. SITUACIÓN ACTUAL.

7.1. Descripción general.

El edificio de Turismo constituía el edificio principal de la estación y fue rehabilitado completamente en el año 1998.

En dicha rehabilitación se realizó un levante de la cubierta y se añadió la segunda planta, manteniendo las fachadas existentes y por tanto tiene planta baja y dos plantas elevadas.

La cubierta es de teja cerámica a dos aguas.

La ocupación en planta del edificio es de 170 m² aproximadamente y en el se sitúan actualmente la oficina de turismo y tienda en planta baja, oficina, despacho, sala de reuniones y aseos en planta primera y sala polivalente en planta segunda de bajocubierta.

La comunicación entre las plantas se realiza mediante escalera que es abierta en la planta baja y ascensor.

El edificio del bar La Kantina es un edificio anexo que en su día cumplió la función de almacén de mercancías y que fue rehabilitado como bar en el año 2007.

Es un edificio de planta baja y su cubierta es igualmente de teja cerámica a dos aguas.

La ocupación en planta del edificio es de 160 m² aproximadamente.

En su interior se sitúa el bar, cocina y almacén.

Los aseos del bar y otro almacén se sitúan en otro edificio próximo aislado.

7.2. Instalaciones existentes.

Instalación de ACS.

En el edificio de Turismo no existe agua caliente sanitaria.

En el bar La Kantina existe un acumulador eléctrico para la cocina y un acumulador eléctrico para los aseos.

Instalaciones de climatización.

El edificio de Turismo dispone de instalación de calefacción formada por caldera de 50 kW de potencia nominal, circuitos de distribución de agua y radiadores de aluminio en las distintas estancias.

No existe instalación de refrigeración.

El bar La Kantina dispone de bomba de calor de tipo partido con una potencia calorífica de 16,50 kW y una potencia frigorífica de 19,50 kW.

La unidad interior es una unidad de conductos para la distribución del aire.

Instalación de iluminación.

La instalación de iluminación ha sido renovada con lámparas y luminarias LED en el bar La Kantina pero no en el edificio de Turismo a excepción de los downlight de la oficina de turismo en planta baja.

7.3. Usos.

El uso del edificio de Turismo es un uso administrativo y comercial con los horarios habituales y el uso del bar La Kantina es un uso habitual de bar.

En ambos casos permanecen abiertos durante todo el año.

7.4. Certificación energética inicial

De la certificación energética existente de los edificios se extrae la siguiente tabla resumen:

Edificio	Energía primaria no renovable		CO ₂	
	Consumo kWh/m ² año	Calificación	Emisión kg CO ₂ /m ² año	Calificación
Edificio Turismo	563	E	109	E
Edificio bar La Kantina	595	D	101	D

Las emisiones totales anuales son de 57.073 kg de CO₂ que suponen 107,3 kg CO₂/m² año.

8. PRINCIPIOS MEDIOAMBIENTALES.

Se hace constar que las actuaciones contempladas en el presente Proyecto de eficiencia energética en Lekunberri NO se encuentran incluidas en los Anexos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental de proyectos. En consecuencia, el mencionado proyecto no ha de someterse a evaluación de impacto ambiental.

El Proyecto se basa en el principio de no causar perjuicio significativo al medio ambiente DNSH.

Economía circular.

Al menos el 70 % (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos), generados en el sitio de construcción serán reutilizados, reciclados y valorizados, incluidas las operaciones de relleno, de forma que se utilicen residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos establecida en el artículo 8 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

Biodiversidad.

Las nuevas actividades de construcción no suponen un deterioro para el estado de conservación de hábitats y especies.

9. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Analizada la documentación previa y en función de los recursos económicos disponibles, en colaboración con el Servicio de Ordenación, Gestión y Calidad del Turismo, se define la solución proyectada.

Esta solución consiste en una combinación de medidas que inciden tanto en la reducción de la demanda energética como en la eficiencia energética de las instalaciones y en un aumento de la generación de energía renovable.

Aeroterminia.

- ✓ Instalación de aeroterminia en el edificio de Turismo

Instalación fotovoltaica para autoconsumo.

- ✓ Instalación fotovoltaica en la cubierta del edificio de Turismo.
- ✓ Instalación fotovoltaica en la cubierta del edificio del bar La Kantina.

Iluminación.

- ✓ Sustitución de luminarias por nuevas luminarias con tecnología LED en el edificio de Turismo.

10. JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

Se ha realizado un cálculo de la demanda energética tanto de calefacción como de refrigeración del edificio de Turismo.

Los resultados se pueden ver en el anexo correspondiente.

10.1. Cálculo de la demanda de calefacción.

Se parte de las características geométricas y constructivas de cada uno de los edificios.

Con las características constructivas de cada elemento constructivo, obtenemos los coeficientes de transmisión U en $\text{W/m}^2\text{K}$.

Para el cálculo de las pérdidas de energía del edificio se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_t = Q_{\text{trans}} + Q_{\text{vent}} + I_s$$

Donde:

Q_t son las pérdidas totales en W.

Q_{trans} son las pérdidas por transmisión.

Q_{vent} son las pérdidas por ventilación.

I_s son los incrementos de pérdidas debidas a la orientación y a la intermitencia.

Las pérdidas por transmisión se calculan de la siguiente forma:

$$Q_{\text{trans}} = \sum U \times S \times (t_i - t_e)$$

Donde:

U es el coeficiente de transmisión de cada elemento constructivo en $\text{W/m}^2\text{K}$.

S es la superficie correspondiente a cada elemento constructivo en m^2 .

t_i es la temperatura interior de cálculo, 21°C .

t_e es la temperatura exterior de cálculo, $-3,8^\circ\text{C}$ con un nivel percentil anual NPA del 99,6% obtenido de la Guía técnica de Condiciones climáticas exteriores de proyecto para la estación de

Pamplona (Noain) y 8°C para locales contiguos.

Las pérdidas de ventilación se calculan de la siguiente forma:

$$Q_{\text{vent}} = 0,3489 \times V \times (t_i - t_e)$$

Donde:

0,3489 es el calor específico del aire en w/m³K

V es el caudal de ventilación necesario en m³/h.

t_i es la temperatura interior de cálculo.

t_e es la temperatura exterior de cálculo.

10.2. Cálculo de la demanda de refrigeración.

Las cargas para refrigeración tienen tres componentes que son:

- Cargas por transmisión, debido a la temperatura más elevada en el exterior o en locales adyacentes sin acondicionar. Estas condiciones serán máximas cuando las condiciones del ambiente exterior sean más desfavorables (estadísticamente en el mes de Julio a las 15 horas solares).
- La radiación solar que penetra por los huecos acristalados que es variable en el tiempo en función de la situación geográfica y de la orientación del cristal.
- Calor interior generado por personas, máquinas y alumbrado.

Las cargas por transmisión se calculan según el método explicado en el apartado anterior corrigiendo la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior debido a la ganancia solar que se produce en los paramentos.

Las de radiación solar se obtienen de tablas de aportaciones solares corregidas según las características de cada vidrio.

El calor interior se calcula estimando el calor disipado por máquinas y alumbrado y sumando el calor disipado por los ocupantes en función de su actividad.

Además se tiene en cuenta el calor introducido por el aire necesario para la correcta ventilación del local.

Dichos cálculos se realizan para el momento de máxima temperatura en el exterior (Julio a las 15 horas solares) y el momento de máxima radiación recibida por los huecos acristalados según su orientación. En todo momento se diferenciará entre calor sensible y calor latente.

En este caso la temperatura interior de cálculo adoptada es de 24°C con una humedad relativa del 50% y la temperatura exterior de cálculo 34,6°C con un nivel percentil anual NPA del 0,4% obtenido de la Guía técnica de Condiciones climáticas exteriores de proyecto para la estación de Pamplona (Noain) y 29,3°C para locales contiguos sin refrigerar.

10.3. Resumen resultados finales.

De los anexos de cálculos se desprenden los siguientes resultados.

	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)
Edificio Turismo	53,20	46,30

11. BIENESTAR E HIGIENE.

11.1. Agua caliente sanitaria ACS.

No se modifican los sistemas de producción y distribución de ACS existentes en cuanto a los aspectos de bienestar e higiene.

11.2. Calidad térmica del ambiente.

En el edificio se considera que las personas en su interior presentan una actividad metabólica de 1,2 met, con grado de vestimenta de 1 clo en invierno y 0,5 clo en verano y un PPD entre el 10 y el 15 %, la temperatura operativa interior de diseño en invierno es de 21°C y de 24°C en verano con una humedad relativa de entre el 40 % y el 50 % en invierno y entre el 45 % y el 60 % en verano.

La velocidad media del aire no superará 0,14 m/s para una intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire menor que el 15%.

11.3. Calidad del ambiente acústico.

Los equipos generadores de ruido estacionario se instalarán sobre soportes elásticos, cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes.

Las bancadas serán de hormigón o acero de tal forma que tengan la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio se interpondrán elementos antivibratorios.

Los soportes antivibratorios y elementos flexibles cumplirán la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Se instalarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

12. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El procedimiento utilizado para la verificación de este apartado será el simplificado.

12.1. Generación de calor y frío.

Para cubrir la demanda de calor y de frío se instalan las siguientes potencias nominales:

	(kW)	(kW)
Edificio Turismo	69,00	61.50

Se instalarán dos bombas de calor aerotérmicas inverter Mitsubishi de la serie Multi-S, cuyas unidades exteriores serán una unidad PUMY-P250YBM y una unidad PUMY-P300YBM y unidades interiores expansión directa de pared modelo PKFY en planta baja y primera y de suelo modelo PFFY en planta segunda.

El refrigerante utilizado es R410A.

Características técnicas:

Mitsubishi PUMY-P300YBM

Potencia nominal calor	37,5 kW
Potencia nominal frío	33,5 kW
C.O.P.	3,87
E.E.R.	2,80
Caudal de aire	10.980 m ³ /h

Mitsubishi PUMY-P250YBM

Potencia nominal calor	31,5 kW
Potencia nominal frío	28,0 kW
C.O.P.	3,98
E.E.R.	3,41
Caudal de aire	10.980 m ³ /h

Las condiciones nominales para la potencia en modo calefacción son 20° de temperatura seca en el interior y 7°C en el exterior.

Las condiciones nominales para la potencia en modo refrigeración son 27° de temperatura seca en el interior y 35°C en el exterior.

12.2. Unidades terminales de aire.

Se colocarán unidades interiores de expansión directa de tipo pared según se indica en planos.

Características técnicas:

Mitsubishi PFFY-P50VLEM-E

Potencia nominal calor	6,3 kW
------------------------	--------

Potencia nominal frío	5,6 kW
Caudal de aire mínimo	720 m ³ /h
Caudal de aire máximo	840 m ³ /h

Mitsubishi PKFY-P20VLM-E

Potencia nominal calor	2,5 kW
Potencia nominal frío	2,2 kW
Caudal de aire mínimo	240 m ³ /h
Caudal de aire máximo	324 m ³ /h

Mitsubishi PKFY-P25VLM-E

Potencia nominal calor	3,2 kW
Potencia nominal frío	2,8 kW
Caudal de aire mínimo	240 m ³ /h
Caudal de aire máximo	402 m ³ /h

Mitsubishi PKFY-P40VLM-E

Potencia nominal calor	5,0 kW
Potencia nominal frío	4,5 kW
Caudal de aire mínimo	378 m ³ /h
Caudal de aire máximo	600 m ³ /h

Mitsubishi PKFY-P50VLM-E

Potencia nominal calor	6,3 kW
Potencia nominal frío	5,6 kW
Caudal de aire mínimo	408 m ³ /h
Caudal de aire máximo	744 m ³ /h

12.3. Control.

Se dispondrá de termostatos en cada estancia que regularán separadamente la temperatura ambiente en cada espacio interior.

En el interior de los locales se controlará únicamente la temperatura de los mismos.

Cada unidad terminal dispondrá de sensor de temperatura para su funcionamiento individual.

12.4. Recuperación de energía.

La instalación quedará completamente zonificada al disponer de unidades terminales con funcionamiento autónomo en cada estancia.

12.5. Aprovechamiento de energías renovables.

Los equipos instalados presentan un rendimiento estacional SPF superior a 2,5.

Se instalará una pantalla informativa en lugar visible para las personas que visiten el edificio que indique la generación de calor y/o frío en tiempo real y además se dispondrá de un sitio web de consulta pública que facilite información de producción energética en tiempo real y datos históricos de la instalación.

12.6. Limitación de la utilización de energía convencional.

No se utiliza energía eléctrica directa por “efecto Joule” para producción de calefacción centralizada.

No se climatizan locales no habitables.

No existe acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta, salvo para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación.

12.7. Equipos consumidores de energía.

Potencia eléctrica de los equipos consumidores de energía eléctrica:

Mitsubishi PUMY-P300YBM	8.210 W
Mitsubishi PUMY-P250YBM	11.960 W

13. SEGURIDAD.

13.1. Seguridad de utilización.

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

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

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil.

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

14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Se aplica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión únicamente a las partes ampliadas o modificadas.

Actualmente existe una única acometida eléctrica para ambos edificios.

Para independizar los consumos, se realizará una nueva acometida para el edificio del bar La Kantina.

Se instalarán las protecciones para los nuevos circuitos en los cuadros existentes excepto en el edificio del bar-restaurante donde se colocará un nuevo cuadro adjunto al actual.

No se modifica ni la acometida ni la derivación individual existentes.

14.1. Acometida eléctrica bar La Kantina.

Se ha realizado una estimación del diseño de la nueva acometida aunque finalmente se deberá cumplir con las condiciones técnicas que establezca la compañía distribuidora i-DE.

Se instalará una nueva caja general de protección CGP-7-160 con bases BUC y fusibles de 100 A y una nueva caja general de protección y medida CPM trifásica de tipo CPM2-D/E4-M de entre 5 y 43,5 kW para instalación fotovoltaica con fusibles 00 de 80 A y con interruptor general de corte. Se instalará empotrada en nicho de hormigón.

Se instalará una nueva línea de conexión entre la caja general de protección CGP y la nueva caja general de protección y medida CPM2 formada por línea con conductores unipolares de aluminio de 50 mm² de sección para las fases y para el neutro con aislamiento RZ1-K (AS).

Desde la CGP se tenderá la nueva derivación individual en canalización enterrada hasta el cuadro de mando y protección existente y estará formada por conductores unipolares de cobre de 25 mm² de sección para las fases y para el neutro con aislamiento RZ1-K (AS).

El dimensionamiento de la canalización permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida cumpliendo con la norma UNE 21.123 parte 4 o 5.

Los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama según normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

Los dispositivos de lectura deberán quedar a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,80 m.

Los armarios tendrán grado de protección IK-10. Dispondrán de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora.

Se instalará un interruptor general de corte en la caja general de protección y medida CGPM existente.

14.2. Dispositivos privados de mando y protección.

Se mantendrá el cuadro de mando y protección añadiendo las protecciones para los nuevos circuitos y se instalará un nuevo subcuadro de mando y protección para la aerotermia.

El nuevo cuadro general de mando y protección se colocará junto al cuadro principal fuera del alcance del público en general.

Estará construido con materiales no inflamables y se colocará a una altura aproximada de 1,80 m.

Presentará un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

Estas nuevas instalaciones se harán según la instrucción ITC-BT 17.

14.3. Instalación interior.

La nueva instalación interior se realizará en montaje superficial bajo tubo de pvc rígido no propagador de la llama o canal con tapa y sobre bandeja en falsos techos.

La máxima caída de tensión admisible en los circuitos interiores será menor del 3% para alumbrado y menor del 5% para los demás usos.

En locales de características especiales se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado correspondiente.

Todos estos circuitos se instalarán de acuerdo con las instrucciones ITC-BT 19, ITC-BT 20 e ITC-BT 21.

14.4. Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones.

Cada circuito de la nueva instalación estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Para evitar los peligros debidos a sobreintensidades, se instalará un interruptor automático magnetotérmico para cada circuito independiente en los cuadros de mando y protección con los calibres indicados en el cuadro resumen de protecciones.

La instalación dispone de protección contra sobretensiones en el cuadro principal de mando y protección del edificio del albergue y se dotará de nueva protección contra sobretensiones al cuadro de mando y protección del edificio bar-restaurant incorporando un limitador de sobretensiones transitorias de tipo 2.

El limitador se colocarán aguas arriba de los interruptores diferenciales del cuadro y dispondrá de protección magnetotérmica independiente.

Cada uno de estos interruptores deberá cumplir con lo especificado en la instrucciones ITC-BT-022 y ITC-BT-023.

14.5. Protecciones contra contactos directos.

Las partes activas de la nueva instalación deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no se considera que constituyan un aislamiento suficiente en el marco de protección contra los contactos directos.

En general la protección diferencial será de sensibilidad 30 mA con el fin de suponer una protección añadida a los contactos directos.

14.6. Protecciones contra contactos indirectos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, estarán interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

La protección contra los contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación ante la aparición de un fallo de modo que la tensión límite no pueda superar los 24 V en locales conductores y los 50 V en los demás locales. Para ello se instalarán interruptores diferenciales de sensibilidad 30 mA y 300 mA, junto con una instalación de puesta a tierra a la que se conectarán las partes metálicas de cada uno de los receptores, los cuadros de mando y protección y las redes equipotenciales.

14.7. Receptores motores.

Los conductores de conexión que alimentan motores, deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deberán estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los receptores motores deberán cumplir con la instrucción ITC-BT 47.

14.8. Instalación de puesta a tierra.

Los nuevos circuitos se conectarán a la instalación de tierra existente.

Cada circuito eléctrico llevará su correspondiente conductor de protección que se conectará con las partes metálicas de cada receptor y se instalará por la misma canalización que los conductores de fase. La sección de dicho conductor está relacionada con la sección de los conductores de fase según la siguiente tabla.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Se protegerán mecánicamente en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

La instalación de puesta a tierra se realizará cumpliendo con la instrucción ITC-BT 18.

15. INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.

15.1. Descripción de las instalaciones.

Se trata de dos instalaciones gemelas situadas cada una de ellas en la cubierta del edificio correspondiente.

Cubiertas.

Los dos edificios presentan la misma orientación y cubiertas similares a dos aguas con un faldón suroeste y un faldón noreste.

Los paneles se instalarán en los faldones suroeste que tienen pendientes también similares con 18° (33%) aproximadamente.

Instalación fotovoltaica.

Se plantea la instalación de los campos de captación solar fotovoltaicos de forma coplanar con las cubiertas situados únicamente en el faldón suroeste de cada edificio.

Cada instalación se divide en 3 strings de 10 módulos cada uno.

Los paneles tienen una potencia de 420 Wp y por tanto la potencia total instalada en paneles es de 12,6 kWp en cada edificio.

El ángulo de azimuth respecto al sur es de 50° para todos los paneles.

Los strings del campo de captación se conectarán mediante circuitos eléctricos de corriente continua con el cuadro de protección de continua y el inversor que se instalará en el interior del edificio junto al cuadro de mando y protección existente.

En esta misma ubicación se instalarán los armarios de protección de la instalación en corriente continua y alterna.

15.2. Clasificación de las instalaciones.

De acuerdo con la Instrucción Técnica 40 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, la instalación se clasifica como instalación generadora interconectada c1 que trabajará en paralelo con la Red de Distribución Pública.

El titular dispone de instalación generadora y de suministro asociado.

El modo de funcionamiento será independiente.

La conexión entre la instalación de generación y la instalación de consumo se realizará en la

instalación interior.

De acuerdo con el Real Decreto 244/2019, se trata de una modalidad de autoconsumo individual con excedentes acogida a compensación.

Locales mojados.

Se considera como local mojado toda la instalación exterior realizada en las cubiertas.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones, sistemas y dispositivos con grado de protección IP-X4.

La instalación del cableado se realizará con cables aislados con cubierta sobre bandejas portacables.

En esta parte de la instalación no se instalarán aparatos de mando y protección ni tomas de corriente.

15.3. Componentes y materiales.

Paneles fotovoltaicos.

Son los encargados de captar la radiación solar y transformarla en energía eléctrica en corriente continua, basándose en el efecto fotovoltaico.

Los módulos fotovoltaicos se montarán sobre una estructura metálica coplanar en el faldón.

Se rechazará cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

La estructura de los paneles se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del campo de captación.

Se colocarán paneles con celdas monocristalinas de silicio de 420 vatios de potencia pico con 108 celdas, modelo Solon R-TG 108n.3/420.

La eficiencia de los paneles es del 21,5%.

La garantía del panel es de 20 años.

Los paneles cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 61215 y estarán homologados por laboratorio acreditado.

Su construcción se ha realizado con marco de aluminio anodizado, recubrimiento de las células con vidrio solar endurecido de 2x2 mm con revestimiento antirreflectante.

Índice de protección de la caja de conexiones IP68.

Cada módulo tiene unas dimensiones de 1723x1134x30 mm, con las siguientes características.

Potencia: 420 Wp

Tensión circuito abierto: 38,07 V

Corriente de cortocircuito:	13,55 A
Tensión de máxima potencia:	32,52 V
Corriente máxima potencia:	12,92 A

Estructuras soporte.

Los módulos fotovoltaicos se colocarán sobre estructuras fabricadas con materiales de primera calidad, como acero galvanizado en caliente según normativa UNE EN ISO 1461 y UNE EN ISO 37501 y fijaciones de aluminio o acero inoxidable.

Se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

Los módulos quedarán siempre al margen de las sombras de la propia estructura y de los topes de sujeción.

Se realizará un rastrelado previo bajo teja sobre el se colocarán las varillas roscadas “pasatejas” sujetas al rastrel con grapas.

Este rastrelado conlleva el desmontaje y posterior montaje de las tejas en las zonas a rastrelar.

Sobre las varillas roscadas “pasatejas” se fijarán los perfiles que soportan los paneles mediante grapas de fijación.

Inversor.

Es el dispositivo encargado de realizar la conversión de la energía eléctrica generada en corriente continua por los módulos fotovoltaicos a corriente alterna, en las condiciones requeridas por la red.

En la instalación se colocará un inversor Sungrow SG10RT.

Eficiencia máxima:	98,5 %
Eficiencia Europea en carga	97,9 %
Máxima potencia entrada	15.000 Wp
Máxima tensión entrada	1100 V
Rango de tensiones admisibles	160 V – 1000 V
Máxima corriente de cortocircuito por MPPT	32/16 A
Número de seguidores de MPPT	2
Número máximo de strings (paralelo)	2/1
Corriente máxima por MPPT	25/12,5 A
Potencia de salida	10.000 W
Máxima potencia aparente de salida	11.000 VA
Máxima corriente de salida	16,7 A

15.3.1. Características principales de los strings.

String de 10 módulos.

Tensión circuito abierto	380,70 V
Tensión máxima potencia	325,20 V
Corriente string cortocircuito	13,55 A
Corriente máxima potencia	12,92 A

Total inversor

Tensión circuito abierto	380,70 V
Tensión máxima potencia	325,20 V
Corriente string cortocircuito	40,65 A
Corriente máxima potencia	38,76 A

La instalación del inversor se prevé en el cuarto de instalaciones de planta baja del edificio de Turismo y en el almacén del bar La Kantina.

15.4. Interruptor general de maniobra IGM de la instalación generadora.

Se instalará un interruptor general de maniobra de 63 A previo a la conexión con la instalación interior.

Tramo de conexión privada TCP.

El tramo de conexión privada enlaza el generador con el cuadro de mando y protección de cada edificio.

El dimensionamiento de la canalización permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida cumpliendo con la norma UNE 21.123 parte 4 o 5.

Los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama según normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1

Será una línea con conductores unipolares de 10 mm² de sección para las fases y para el neutro con aislamiento RZ1-K (AS), instalada en bandeja o bajo canal protectora de pvc en superficie.

La máxima caída de tensión admisible desde la caja de protección y medida hasta el cuadro general de distribución será del 1,5%.

Cumplirá con normativa Iberdrola MTDYC 2.80.12 y con la instrucción ITC-BT 15.

15.5. Dispositivos de mando y protección interiores DPI de la instalación generadora.

Los dispositivos de mando y protección se colocarán en nuevo armario junto al cuadro de mando y protección del bar-restaurante.

Estará construido con materiales no inflamables y se colocará a una altura aproximada de 1,80 m. Todos los cuadros presentarán un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

En el cuadro general de mando y protección se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar de 63 o 50 A que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Las protecciones incluidas en el cuadro e inversor quedan descritas en el apartado de instalación interior.

Estas instalaciones se harán según las instrucciones ITC-BT 17, ITC-BT-23 e ITC-BT-24.

Instalación interior.

15.5.1. Instalación en corriente continua.

La instalación en corriente continua comprende los cableados entre los módulos fotovoltaicos y los inversores.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar que la caída de tensión sea inferior al 1,5%.

El cable a utilizar para el cableado de los strings será H1Z2Z2-K con aislamiento 0,6/1 kV o 1,8 kV para corriente continua formado por conductor de cobre recocido estañado flexible, aislamiento y cubierta de compuesto elastómero reticulado de baja emisión de gases y humos, construido según la norma EN 50618.

Dispondrá de protecciones contra contactos directos e indirectos. También protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas en todas las líneas de corriente continua de manera independiente y en todos sus polos.

El inversor va equipado con un control permanente de aislamiento que detendrá su funcionamiento en el caso de fuga de corriente, también incorpora protección contra polarización inversa y funcionamiento en isla.

El inversor estará protegido contra los daños que pueda recibir por sobretensiones y permitirá la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna.

Para la protección y desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador fotovoltaico, para evitar sobreintensidades, cortocircuitos y sobrecargas, se instalarán también interruptores magnetotérmicos en corriente continua.

Se identificará para cada string el polo positivo con color rojo y el polo negativo con color negro. Cuando discurren varios strings por la misma canaleta también se identificarán.

Las conexiones entre módulos y entre módulos e inversores se realizarán con terminal MC de la sección pertinente.

Se asegurará en todo momento que las conexiones, empalmes y derivaciones mantendrán el grado de estanqueidad requerido IPX4.

15.5.2. Instalación de corriente alterna.

La instalación en corriente alterna comprende los cableados entre los inversores, y el punto de conexión con la red de la empresa distribuidora, incluyendo los sistemas de protección en alterna, el cuadro general y el armario de medida con su contador.

Para la realización de la instalación de corriente alterna se tendrá en cuenta las recomendaciones e instrucciones recogidas en la ITC-BT 40 instalaciones generadoras de baja tensión.

La sección de las líneas será tal que cumplirá con la corriente máxima admisible para la instalación y no permitirá una caída de tensión superior al 1,5% entre el generador y el punto de interconexión con la red de distribución.

Los cables de conexión estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador.

El cableado a utilizar será RZ1-K con aislamiento 0,6/1 kV formado por conductor de cobre electrolítico recocido flexible, aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta extruída de poliolefina termoplástica Z1 libre de halógenos, construido según la norma EN 21123.

El montaje en el interior del edificio se realizará en bandeja o bajo tubo en montaje superficial.

Las fases de cada inversor se identificarán de la manera normalizada para las fases y el neutro.

Cuando discurren varias líneas por la misma canaleta también se identificarán.

La instalación dispondrá de sistemas de protección necesarios para asegurar la protección de las personas contra contactos directos e indirectos y de las propias instalaciones contra cortocircuitos, sobrecargas, sobreintensidades y sobrecalentamiento, cumpliendo las exigencias del Real Decreto 1699/2011.

Para ello se instalarán las siguientes protecciones:

- ✓ Se instalará un interruptor general de corte accesible a la empresa distribuidora en todo momento.
- ✓ A la salida de los inversores se colocarán interruptores magnetotérmicos con interruptor automático diferencial.
- ✓ Se protegerá la instalación contra sobretensiones transitorias según lo establecido en la ITC-BT-23 como instalación fija de categoría III.

Los inversores van equipados con un control permanente de máxima y mínima tensión, así como de máxima y mínima frecuencia que desconecta y reengancha automáticamente en función de los parámetros de la red.

Todos estos circuitos se instalarán de acuerdo con las instrucciones ITC-BT 19, ITC-BT 20, ITC-BT 21, ITC-BT 22, ITC-BT 23 e ITC-BT 24.

15.6. Instalación de puesta a tierra.

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que

no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La separación galvánica entre la red y la instalación generadora se consigue por el cumplimiento de:

- ✓ Aislar la instalación generadora para evitar la transferencia de defectos entre la red y la instalación.
- ✓ Proporcionar seguridad personal.
- ✓ Evitar la inyección de corriente continua en la red.

Por tratarse de una red interconectada: instalación generadora con punto de conexión en la red de distribución de baja tensión en la que hay otros circuitos e instalaciones de baja tensión conectados a ella, independientemente de que la finalidad de la instalación sea tanto vender energía como alimentar cargas, en paralelo con la red. Se demuestra que se cumple con los tres apartados anteriores:

- ✓ Por ser una instalación en edificio, se conectarán todas las masas metálicas (estructura soporte y módulos fotovoltaicos al borne de puesta a tierra del edificio de todas las masas metálicas de la instalación interior).
- ✓ La instalación cumple con lo establecido en la ITC-BT-24 del REBT, con el fin de proporcionar seguridad personal. Utilizando dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.
- ✓ El fabricante del inversor justifica mediante ensayo que la corriente continua inyectada a red no supera el 0,5% de la corriente nominal, habiendo sido comprobado mediante ensayo por laboratorio externo.

Las masas de la instalación fotovoltaica se conectarán al borne de puesta a tierra del edificio.

Se conectarán a tierra mediante los conductores de protección los siguientes elementos:

Los inversores, la estructuras soportes de los paneles y los cuadros eléctricos de mando y protección.

La sección de dicho conductor está relacionada con la sección de los conductores de fase según la siguiente tabla.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Se comprobará que la resistencia de paso a tierra sea inferior a 15 Ω de modo que no se puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en el local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

Los empalmes se realizarán mediante elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión (aluminotérmica), asegurando que el contacto de la unión o de los empalmes sea efectivo y tenga baja resistencia de contacto.

La unión de las líneas secundarias de tierra a las masas que han de ser protegidas se realiza de forma que la conexión sea efectiva, utilizando, igual que en los empalmes, soldadura aluminotérmica o un sistema de apriete o remaches.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

La instalación de puesta a tierra se realizará cumpliendo con la instrucción ITC-BT 18.

15.7. Cálculos de la instalación.

Cálculo de pérdidas por orientación e inclinación.

Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:

- Ángulo de inclinación β , definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal.
- Ángulo de Azimut α , definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la norma a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. (0° para módulos orientados al sur y -90° para orientados al este y $+90^\circ$ al oeste).

Mediante las fórmulas siguientes:

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100[1,2 \cdot 10^{-4}(\beta - \phi + 10)^2 + 3,5 \cdot 10^{-5}\alpha^2] \quad \text{para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100[1,2 \cdot 10^{-4}(\beta - \phi + 10)^2] \quad \text{para } 15^\circ \leq \beta$$

Las pérdidas obtenidas para un ángulo de Azimut de 50° y una inclinación de 18° es de 11,45%.

Cálculo de pérdidas por sombras.

Las pérdidas por sombras se expresan como porcentaje de la radiación solar global que incidiría sobre la mencionada superficie de no existir sombra alguna.

El procedimiento consiste en la comparación del perfil de obstáculos que afecta a la superficie de estudio con el diagrama de trayectorias del sol. Para ello:

- ~ Se obtiene el perfil de obstáculos que afectan a la superficie, en términos de sus coordenadas de posición azimut (ángulo de desviación con respecto a la dirección sur) y elevación (ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal).
- ~ Representación del perfil de obstáculos en el diagrama de banda de trayectorias del sol a lo largo del año.

- ✓ Se selecciona la tabla de referencia para los cálculos más adecuada.
- ✓ La comparación del perfil de obstáculos con el diagrama de trayectorias del sol permite calcular las pérdidas por sombreado de la irradiación solar que incide sobre la superficie, para ello, se han de sumar las contribuciones de aquellas porciones que resulten total o parcialmente ocultas por el perfil de obstáculos representado.

En la instalación del bar La Kantina no hay pérdidas por sombras.

Como resultado de los cálculos realizados se obtienen las siguientes pérdidas por sombras para el edificio de Turismo debido al casetón del ascensor:

Hacia el noreste	0,86 % de pérdidas.
Hacia el noroeste	2,15 % de pérdidas.
Hacia el sureste	0,25% de pérdidas.

Distancia mínima entre filas de módulos.

La distancia d , medida sobre la horizontal, entre unas filas de módulos obstáculo, de altura h , que pueda producir sombras sobre la instalación deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno. Esta distancia d será superior al valor obtenido por la expresión:

$$D=h/\tan(61^\circ\text{-latitud})$$

donde $1/\tan(61^\circ/\text{latitud})$ es un coeficiente adimensional denominado k .

Algunos valores significativos de k se pueden ver en la siguiente tabla, en función de la latitud del lugar.

Latitud	29°	37°	39°	41°	43°	45°
k	1,600	2,246	2,475	2,747	3,078	3,487

La separación entre la parte posterior de una fila y el comienzo de la siguiente no será inferior a la obtenida por la expresión anterior, aplicando h a la diferencia de alturas entre la parte alta de una fila y la parte baja de la siguiente, efectuando todas las medidas de acuerdo con el plano que contiene a la bases de los módulos.

En el caso de las placas coplanares no es necesario mantener distancias entre las placas.

Producción de energía eléctrica.

Se ha realizado un cálculo de producción de energía eléctrica para las placas instaladas.

Edificio	Faldón	Inclinación	Azimet	Número paneles	Producción eléctrica anual kWh
Bar-restaurante	Suroestee	18°	50°	30	14.269

Por tanto se estima una producción anual de energía eléctrica fotovoltaica de 14.269 kWh para cada edificio.

Cálculos eléctricos.

15.7.1. Cálculo de la sección por calentamiento.

Consiste en hallar la intensidad de corriente que circula por la línea, utilizando las siguientes expresiones.

•Distribución corriente continua:

En cada string la intensidad máxima que en régimen permanente va a circular por el cable es de 12,92 A.

La intensidad máxima que va a circular por el cable debe ser incrementado en un 25% según nos indica el punto 5 de ITC-BT 40.

Como la bandeja donde están los cables recibe la acción solar directa por estar a la intemperie, aplicaremos un coeficiente de corrección por estos motivos de 0,9, además supondremos una temperatura ambiente de 50° frente al estándar para la tabla de intensidades que es de 40°, por lo que también aplicamos un coeficiente de corrección de 0,9.

Por lo que aplicando todos estos coeficientes obtenemos una intensidad de cálculo en cada string de 19,94 A.

•Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (voltios).

P = Potencia (vatios).

I = Intensidad de corriente (amperios).

cosφ = Factor de potencia.

•Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

Siendo:

V = Tensión entre hilos activos.

Una vez hallada la intensidad, y según el tipo de instalación (canalización y conductor), se obtiene la sección del conductor a través de las tablas del REBT, según las instrucciones ITC BT 019, 006 y 007.

15.7.2. Cálculo de la sección por caída de tensión.

El método utilizado es el de los momentos eléctricos. Teniendo en cuenta que la topología de la instalación es en árbol, se trata de calcular la longitud virtual de cada tramo del árbol, y obtener la sección resultante para la caída de tensión permitida desde este tramo, que se irá reduciendo conforme se avanza en la instalación. Se utilizan las siguientes expresiones.

•Distribución corriente continua:

Para el cálculo de la caída de tensión, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$S = \frac{L \cdot I}{K \cdot e}$$

Siendo:

S = Sección del cable en mm².

L = Longitud de la línea (positivo + negativo).

I = Intensidad nominal del string

K = Conductividad del cobre a 70°C.

e = Caída de tensión en voltios.

•Distribución monofásica:

$$S = \frac{2 \times P \times L}{K \times e \times U_n}$$

Siendo:

S = Sección del cable en mm².

e = Caída de tensión en voltios.

K = Conductividad.

L = Longitud desde el tramo hasta el receptor.

P = Potencia consumida por el receptor.

Un = Tensión nominal fase-neutro.

•Distribución trifásica:

$$S = \frac{P \times L}{K \times e \times U_n}$$

Siendo:

U_n = Tensión nominal de línea.

En los anexos se puede ver el detalle de los distintos cálculos realizados.

16. RENOVACIÓN DE ILUMINACIÓN.

La instalación de iluminación del bar La Kantina ya es de tecnología LED pero no en el caso del edificio de Turismo excepto en la planta baja.

Por tanto se propone renovar las luminarias del edificio de Turismo excepto en la planta baja. Asimismo se ha detectado la falta de nivel lumínico en la zona de la tienda por lo que se incluye alumbrado de acento en estas zonas.

Se dotará al alumbrado de sistemas de regulación del nivel en función de la luz natural en planta primera así como de detectores de movimiento en las estancias de uso esporádico.

17. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA FINAL.

Edificio	Energía primaria no renovable		CO ₂	
	Consumo kWh/m ² año	Calificación	Emisión kg CO ₂ /m ² año	Calificación
Edificio Turismo	179	B	30	B
Edificio bar La Kantina	249	C	42	B

Las emisiones totales anuales tras la reforma son de 15.475 kg de CO₂ que suponen 32,52 kg CO₂/m² año.

Por tanto la reducción de emisiones anuales de CO₂ es del 69,7%, superior al 30% necesario para cumplir con la etiqueta climática 026 bis.

PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- ANEXOS -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD -



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2.DATOS DE LA OBRA.....	1
2.1.Situación de la obra.....	1
2.2.Promotor.....	1
2.3.Descripción de la obra.....	1
2.4.Materiales previstos en la construcción.....	2
3.CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.....	2
4.FASES DE LA OBRA.....	3
5.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS FASES DE LA OBRA.....	3
5.1.Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.....	3
5.2.Tipos de riesgos.....	3
5.3.Medidas preventivas en la organización del trabajo.....	3
5.4.Protecciones colectivas.....	4
5.5.Protecciones personales.....	4
6.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA.....	5
6.1.Medios auxiliares.....	5
6.2.Maquinaria y herramientas.....	5
7.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.....	5

1. INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento del artículo 4 sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

En la presente obra se observa que:

- No siendo superior el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto a 450.759,08 €.
- Teniendo la obra una duración superior a 30 días laborables, no se emplearán en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- No siendo superior a 500 las jornadas trabajadas.

El desarrollo del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud cumple con la obligatoriedad del promotor en fase de redacción de proyecto.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que deberá ser complementado de acuerdo con lo especificado en el artículo 7, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan será presentado por el contratista o constructor principal, antes del inicio de la obra.

2. DATOS DE LA OBRA.

2.1. Situación de la obra.

Ambos edificios se encuentran situados en la calle Plazaola 21 en la parcela 6 del polígono 13 de Lekunberri.

Son dos edificios que formaron parte de la estación de tren del Plazaola en Lekunberri.

2.2. Promotor.

Servicio de Ordenación, Gestión y Calidad del Turismo.

Dirección General de Turismo.

Departamento de Cultura, Deporte y Turismo del Gobierno de Navarra.

2.3. Descripción de la obra.

El edificio de Turismo constituía el edificio principal de la estación y fue rehabilitado completamente en el año 1998.

En dicha rehabilitación se realizó un levante de la cubierta y se añadió la segunda planta, manteniendo las fachadas existentes y por tanto tiene planta baja y dos plantas elevadas.

La cubierta es de teja cerámica a dos aguas.

La ocupación en planta del edificio es de 170 m² aproximadamente y en el se sitúan actualmente la oficina de turismo y tienda en planta baja, oficina, despacho, sala de reuniones y aseos en planta primera y sala polivalente en planta segunda de bajocubierta.

La comunicación entre las plantas se realiza mediante escalera que es abierta en la planta baja y ascensor.

El edificio del bar La Kantina es un edificio anexo que en su día cumplió la función de almacén de mercancías y que fue rehabilitado como bar en el año 2007.

Es un edificio de planta baja y su cubierta es igualmente de teja cerámica a dos aguas.

La ocupación en planta del edificio es de 160 m² aproximadamente.

En su interior se sitúa el bar, cocina y almacén.

Los aseos del bar y otro almacén se sitúan en otro edificio próximo aislado.

La solución adoptada para la mejora de la eficiencia energética de los edificios es:

Aerotermia.

- Instalación de aerotermia en el edificio de Turismo

Instalación fotovoltaica para autoconsumo.

- Instalación fotovoltaica en la cubierta del edificio de Turismo.
- Instalación fotovoltaica en la cubierta del edificio del bar La Kantina.

Iluminación.

- Sustitución de luminarias por nuevas luminarias con tecnología LED en el edificio de Turismo.

2.4. Materiales previstos en la construcción.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, ni tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

3. CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.

Se considera que el nivel de riesgo es alto por incluir trabajos a realizar en las cubiertas de los edificios.

Por ello deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de los trabajadores, herramientas o materiales (antepechos, andamios tubulares de fachada, cable fiador o ganchos para el anclaje del cinturón de seguridad, etc.).

Los trabajos se suspenderán en caso de fuerte viento, lluvia o heladas. Los operarios utilizarán el cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo si se encuentran en las proximidades del borde del forjado.

Si el trabajo se realiza sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas

preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través de ellas.

4. FASES DE LA OBRA.

No habiendo fases específicas en cuanto a los medios de seguridad e higiene en el trabajo, se adopta lo siguiente para la ordenación de este estudio:

Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.

La fase de implantación de obra o centro de trabajo, así como el montaje del vallado y barracones auxiliares, es de responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con ésta.

El levantamiento del centro de trabajo, así como la seguridad e higiene del trabajo fuera del recinto de obra queda fuera de la fase de obra considerada en este Estudio de Seguridad y Salud.

5. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS FASES DE LA OBRA.

5.1. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.

Se utilizarán los procedimientos y equipos técnicos habituales necesarios para la ejecución de obras de construcción como equipos de corte, materiales de sellado, etc.

5.2. Tipos de riesgos.

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos, se deducen los siguientes riesgos:

Caídas en altura desde andamios y escaleras.

Caídas al mismo nivel.

Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.

Generación de polvo.

Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.

Explosiones e incendios.

Electrocución en el manejo de máquinas herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.

Esguinces, salpicaduras y pinchazos a lo largo de toda la obra.

Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo.

5.3. Medidas preventivas en la organización del trabajo.

Partiendo de una organización donde el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD sea conocido lo más ampliamente posible, se implante y se realicen las operaciones para su puesta en práctica, en

esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Normativa de seguridad dirigida y entregada a los operarios para el trabajo en altura.
- Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- Cuidar el cumplimiento de la normativa vigente en:
 - El manejo de máquinas y herramientas.
 - Movimiento de materiales, izado de los mismos y cargas.
 - Utilización de los medios auxiliares.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.
- Protección de huecos en general para evitar la caída de objetos y personas.
- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cercado, en su caso, si fuera necesario.
- En albañilería, trabajar únicamente con andamios normalizados.

5.4. Protecciones colectivas.

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán en cuanto a los tipos de riesgos indicados y a las necesidades de los trabajadores.

Las protecciones previstas son:

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

El PLAN puede adoptar mayores protecciones colectivas. En primer lugar, todas aquéllas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquéllas que considere necesarias el autor del PLAN, incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción.

5.5. Protecciones personales.

Las protecciones personales necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

- Protección del cuerpo según la climatología, mediante ropa de trabajo adecuada.
- Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:

- Casco.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales.
- Gafas antipolvo.
- Protectores gomados.
- Protectores contra el ruido mediante elementos normalizados.

6. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA.

6.1. Medios auxiliares.

Los medios auxiliares previstos en esta obra son:

Andamios, escaleras y otros medios de uso corriente cuya prevención de la ordenación se realizará mediante la aplicación de la ordenanza del trabajo ya que los andamios están totalmente normalizados.

6.2. Maquinaria y herramientas.

La previsión de las herramientas, etc se desarrollará en el PLAN, de acuerdo con los siguientes principios:

- Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en las ITC correspondientes y con las especificaciones de los fabricantes.
- Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo, que incluye:
 - Riesgos que entraña para los trabajadores.
 - Modo de uso con seguridad.
- No se prevé el uso de máquinas o herramientas sin reglamentar.

7. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte, no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Colocar en lugares o locales independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- Prohibir hacer fuego dentro del recinto de obra. En caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las brasas.
- Disponer en la obra de extintores polivalentes situados en lugares estratégicos de la obra.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS -



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. EMPLAZAMIENTO.....	1
3. PROMOTOR.....	1
4. AUTOR DEL PROYECTO.....	1
5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	1
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	2
6.1.Estimación de los residuos a generar.....	4
7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.....	6
8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	8
8.1.Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.....	8
8.2.Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).....	10
8.3.Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).....	11
8.4.Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.....	11
8.5.Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".....	11
8.6.Características y cantidad de cada tipo de residuos.....	12
9. PLIEGO DE CONDICIONES.....	13
10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS..	18

1. OBJETO.

Se realiza el presente Estudio de Gestión de Residuos en cumplimiento con el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero y el Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. EMPLAZAMIENTO.

Ambos edificios se encuentran situados en la calle Plazaola 21 en la parcela 6 del polígono 13 de Lekunberri.

Son dos edificios que formaron parte de la estación de tren del Plazaola en Lekunberri.

3. PROMOTOR.

Servicio de Ordenación, Gestión y Calidad del Turismo.

Dirección General de Turismo.

Departamento de Cultura, Deporte y Turismo del Gobierno de Navarra.

4. AUTOR DEL PROYECTO.

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo 1, 3º C de Estella y en la calle Sansomain 5, 3ºC de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudioros.es.

5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

El edificio de Turismo constituía el edificio principal de la estación y fue rehabilitado completamente en el año 1998.

En dicha rehabilitación se realizó un levante de la cubierta y se añadió la segunda planta, manteniendo las fachadas existentes y por tanto tiene planta baja y dos plantas elevadas.

La cubierta es de teja cerámica a dos aguas.

La ocupación en planta del edificio es de 170 m² aproximadamente y en el se sitúan actualmente la oficina de turismo y tienda en planta baja, oficina, despacho, sala de reuniones y aseos en planta primera y sala polivalente en planta segunda de bajocubierta.

La comunicación entre las plantas se realiza mediante escalera que es abierta en la planta baja y ascensor.

El edificio del bar La Kantina es un edificio anexo que en su día cumplió la función de almacén de mercancías y que fue rehabilitado como bar en el año 2007.

Es un edificio de planta baja y su cubierta es igualmente de teja cerámica a dos aguas.

La ocupación en planta del edificio es de 160 m² aproximadamente.

En su interior se sitúa el bar, cocina y almacén.

Los aseos del bar y otro almacén se sitúan en otro edificio próximo aislado.

La solución adoptada para la mejora de la eficiencia energética de los edificios es:

Aerotermia.

- ✓ Instalación de aerotermia en el edificio de Turismo

Instalación fotovoltaica para autoconsumo.

- ✓ Instalación fotovoltaica en la cubierta del edificio de Turismo.
- ✓ Instalación fotovoltaica en la cubierta del edificio del bar La Kantina.

Iluminación.

- ✓ Sustitución de luminarias por nuevas luminarias con tecnología LED en el edificio de Turismo.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u

objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

2. Madera

17 02 01	Madera
----------	--------

3. Metales

x 17 04 01	Cobre, bronce, latón
x 17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
x 17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
x 17 04 06	Metales mezclados
x 17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x 20 01 01	Papel
------------	-------

5. Plástico

x 17 02 03	Plástico
------------	----------

6. Vidrio

17 02 02	Vidrio
----------	--------

7. Yeso

17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
----------	---

8. Equipos eléctricos y electrónicos

x 16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 13
------------	--

RCD: Naturaleza pétreo**1. Arena Grava y otros áridos**

01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

17 01 01	Hormigón
----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros**1. Basuras**

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos diferentes de 160209 y 160212
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desenchufantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

6.1. Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Se estima una producción de residuos de 0,7 m³ con una densidad tipo del orden de 1,49 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos	
Superficie Construida total	- m ²
Volumen de residuos	0,70 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,49 Tn/m ³
Toneladas de residuos	1,04 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00 m ³
Presupuesto estimado de la obra	126.000,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,497	0,52	1,50	0,35
4. Papel	0,001	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,001	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
8. Equipos eléctricos y electrónicos	0,001	0,00	1,00	0,00
TOTAL estimación	0,500	0,52		0,35
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,000	0,00	1,50	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,500	0,52	1,50	0,35
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	0,500	0,52		0,35
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,000	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,000	0,00		0,00

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

- Al menos el 70 % (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos), generados en el sitio de construcción serán reutilizados, reciclados y valorizados, incluidas las operaciones de relleno, de forma que se utilicen residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos establecida en el artículo 8 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así ,los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de

embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

8.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Almacenamiento y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los

siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación.
- .- Proceso de reciclaje.
- .- Proceso de almacenamiento.
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de almacenamiento, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de

tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de almacenamiento.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

8.2. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

8.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
X	Reutilización de materiales cerámicos	Gestor autorizado
X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Gestor autorizado
X	Reutilización de materiales metálicos	Gestor autorizado
	Otros (indicar)	

8.4. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

8.5. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso debidamente autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los

residuos el destino previsto para estos residuos.

8.6. Características y cantidad de cada tipo de residuos.

En la tabla adjunta se encuentran las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,04
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,25
	17 04 06	Estaño			0,00
x	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,13
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,05
4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
8. Equipos eléctricos y electrónicos					
x	16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 13	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,13
4. Piedra					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos diferentes de 160209 y 160212	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
	14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
	07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

9. PLIEGO DE CONDICIONES.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

Estimación de los residuos que se van a generar.

Las medidas para la prevención de estos residuos.

Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Pliego de Condiciones.

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la

manipulación de los residuos de obra.

- .- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- .- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- .- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- .- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- .- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- .- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- .- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- .- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El **personal de la obra** es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- .- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- .- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- .- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- .- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- .- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- .- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- .- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- .- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- .- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- .- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes
--	---

	Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de

construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- RSU, Residuos Sólidos Urbanos

.- RNP, Residuos NO peligrosos

.- RP, Residuos peligrosos

10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)

Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	1,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,35	20,00	6,95	0,0055%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,35	50,00	17,45	0,0138%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	100,00	0,00	0,0000%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0194%

7.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	227,60	0,1806%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	126,00	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	378,00	0,3000%
--	---------------	----------------

PROGRAMACIÓN EJECUCIÓN DE OBRA

PROGRAMACIÓN EJECUCIÓN OBRA

Id	Descripción	Duración	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
0	Ejecución obra	4 m				
1	Aeroterminia turismo	8 s				
2	Instalación fotovoltaica cubierta turismo	6 s				
3	Instalación fotovoltaica cubierta Kantina	5 s				
4	Iluminación	6 s				
5	Gestión de residuos	4 m				
6	Seguridad y salud	4 m				

PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- CERTIFICADOS EFICIENCIA ENERGÉTICA -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

EDIFICIO TURISMO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Oficina de Turismo		
Dirección	Plazaola kalea 21		
Municipio	Lekunberri	Código Postal	31870
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	1920
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	310000000001669048EJ		

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	Carlos Ros Zuasti	NIF(NIE)	33426838H
Razón social	Carlos Ros Ingenieros S.L.	NIF	B31945769
Domicilio	C/ Carlos II El Malo 1, 3º		
Municipio	Estella	Código Postal	31200
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	ingenieria@estudioros.es	Teléfono	669216151
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
< 114.9 A 114.9-186.0 B 186.7-287.2 C 287.2-373.3 D 373.3-459.5 E 459.5-574.4 F ≥ 574.4 G	< 24.0 A 24.0-39.0 B 39.0-60.0 C 60.0-78.0 D 78.0-95.9 E 95.9-119.9 F ≥ 119.9 G
179.8 B	30.5 B

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 12/02/2024

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

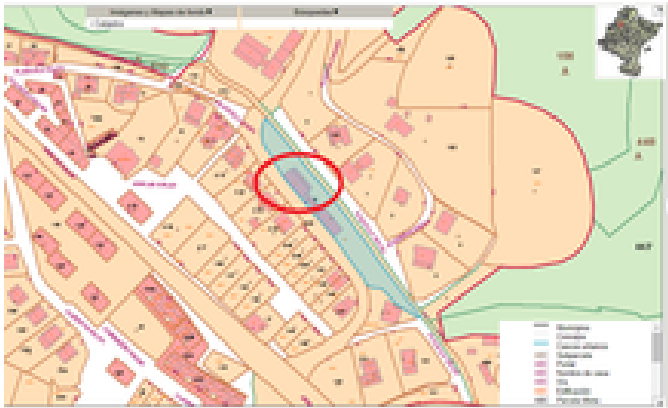
ANEXO I

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]	376.0
--	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada SO	Fachada	112.28	2.38	Por defecto
Muro de fachada NE	Fachada	128.32	2.38	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	115.11	1.00	Por defecto
Cubierta con aire	Cubierta	115.11	2.63	Por defecto
Muro de fachada SE	Fachada	49.74	2.38	Por defecto
Muro de fachada NO	Fachada	44.54	2.38	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V03_NO	Hueco	7.8	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V04_NO	Hueco	3.68	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P01_NO	Hueco	3.51	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V03_NE	Hueco	10.4	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V01_NE	Hueco	17.28	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V03_SE	Hueco	2.6	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V04_SE	Hueco	3.68	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P01_SE	Hueco	3.51	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V01_SO	Hueco	4.32	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V03_SO	Hueco	15.6	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V05_SO	Hueco	23.8	3.78	0.63	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		280.9	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		254.2	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	0.0
--	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	6.52	2.17	300.00	Conocido
TOTALES	6.52			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	376.0	Intensidad Baja - 24h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	14269.0
TOTAL	14269.0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Baja - 24h
----------------	----	-----	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
< 24.0 A 24.0-39.0 B 39.0-60.0 C 60.0-78.0 D 78.0-95.9 E 95.9-119.9 F ≥ 119.9 G	30.5 B	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	C	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	-		
		24.07		0.00			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	C	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	B
				4.54		14.41	

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	30.46	11452.32
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 114.9 A 114.9-186. B 186.7-287.2 C 287.2-373.3 D 373.3-459.5 E 459.5-574.4 F ≥ 574.4 G 179.8 B		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m² año]	D	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m² año]	-
		142.11		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m² año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m² año]	C	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m² año]	B
		26.80		85.05	

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	
< 28.5 A 28.5-46.3 B 46.3-71.2 C 71.2-92.6 D 92.6-113.9 E 113.9-142.4 F ≥ 142.4 G	204.3 G	< 10.5 A 10.5-17.1 B 17.1-26.3 C 26.3-34.2 D 34.2-42.1 E 42.1-52.6 F ≥ 52.6 G	34.9 E
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	12/02/2024
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

No se adjuntan recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética por ser certificados energéticos tras las mejoras propuestas.

EDIFICIO BAR LA KANTINA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	La Kantina		
Dirección	Plazaola kalea 21		
Municipio	Lekunberri	Código Postal	31870
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	1920
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	310000000001669048EJ		

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	Carlos Ros Zuasti	NIF(NIE)	33426838H
Razón social	Carlos Ros Ingenieros S.L.	NIF	B31945769
Domicilio	C/ Carlos II El Malo 1, 3ºC		
Municipio	Estella	Código Postal	31200
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	ingenieria@estudioros.es	Teléfono	669216151
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
< 138.1 A 138.1-224.3 B 224.4-345.3 C 345.3-448.9 D 448.9-552.4 E 552.4-690.6 F ≥ 690.6 G 249.2 C	< 31.6 A 31.6-51.4 B 51.4-79.1 C 79.1-102.8 D 102.8-126.5 E 126.5-158.1 F ≥ 158.1 G 42.2 B

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 12/02/2024

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

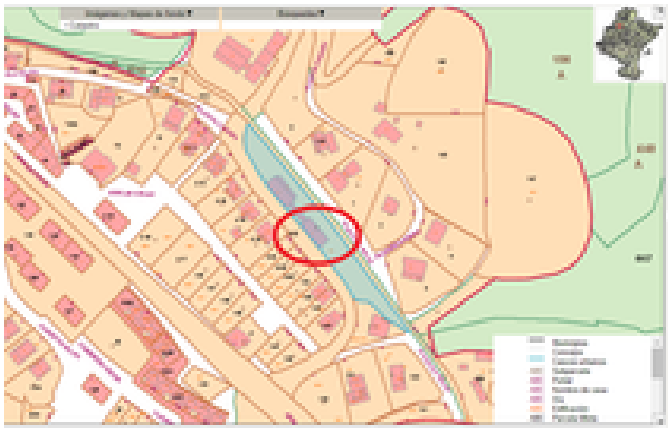
ANEXO I

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 [m²]	99.89
---------------------------	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Muro de fachada N	Fachada	71.57	2.38	Por defecto
Muro de fachada SO	Fachada	61.18	2.38	Por defecto
Muro de fachada SE	Fachada	36.01	2.38	Por defecto
Cubierta con aire	Cubierta	130.0	2.63	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	99.89	1.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	2.24	4.02	0.58	Estimado	Estimado
V2	Hueco	6.46	4.02	0.58	Estimado	Estimado
P1	Hueco	9.25	3.90	0.61	Estimado	Estimado
V3	Hueco	11.6	2.26	0.48	Estimado	Estimado
P2	Hueco	2.99	4.02	0.58	Estimado	Estimado
V2 (2)	Hueco	12.92	4.02	0.58	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
GENERAL AOG60UMAYT	Bomba de Calor		149.9	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
GENERAL AOG60UMAYT	Bomba de Calor		311.6	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	120.0
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Termo eléctrico ACS	Efecto Joule		100.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	10.15	3.62	280.00	Conocido
TOTALES	10.15			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	99.89	Intensidad Media - 12h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	14269.0
TOTAL	14269.0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
< 31.6A 31.6-51.4B 51.4-79.1C 79.1-102.8D 102.8-126.5E 126.5-158.1F ≥ 158.1G	42.2 B	CALEFACCIÓN		ACS		
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	D	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	F	
		65.38		9.24		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]	Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	C	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	D
			2.96		11.92	

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	42.22	4217.29
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 138.1 A 138.1-224. B 224.4-345.3 C 345.3-448.9 D 448.9-552.4 E 552.4-690.6 F ≥ 690.6 G 249.2 C		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m² año]	F	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m² año]	F
		385.98		54.55	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m² año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m² año]	C	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m² año]	D
		17.46		70.37	

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	
< 51.8 A 51.8-84.2 B 84.2-129.5 C 129.5-168.3 D 168.3-207.2 E 207.2-259.0 F ≥ 259.0 G	296.1 G	< 8.9 A 8.9-14.5 B 14.5-22.4 C 22.4-29.1 D 29.1-35.8 E 35.8-44.7 F ≥ 44.7 G	27.8 D
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	12/02/2024
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

No se adjuntan recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética por ser certificados energéticos tras las mejoras propuestas.

PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- CÁLCULOS -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN

CARGAS DE CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN ALBERGUE

Zona	Partición	Orientación	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
Total local	Fachada exterior	NO	44,54	2,38	24,80	2628,93	10,00	15,00	3325,60
		NE	128,32	2,38	24,80	7573,96	10,00	15,00	9581,06
		SO	112,28	2,38	24,80	6627,21	10,00	5,00	7654,43
		SE	19,74	2,38	24,80	1165,13	10,00	5,00	1345,73
	Suelo con terreno	-	115,11	1,00	24,80	2854,73	10,00	0,00	3140,20
	Cubierta con aire	-	115,11	2,63	24,80	7507,93	10,00	0,00	8258,73
	V03_NO	NO	7,80	3,78	24,80	731,20	10,00	15,00	924,97
	V04_NO	NO	3,68	3,78	24,80	344,98	10,00	15,00	436,40
	P01_NO	NO	3,51	3,78	24,80	329,04	10,00	15,00	416,24
	V03_NE	NE	10,40	3,78	24,80	974,94	10,00	15,00	1233,30
	V01_NE	NE	17,28	3,78	24,80	1619,90	10,00	15,00	2049,17
	V03_SE	SE	2,60	3,78	24,80	243,73	10,00	5,00	281,51
	V04_SE	SE	3,68	3,78	24,80	344,98	10,00	5,00	398,45
	P01_SE	SE	3,51	3,78	24,80	329,04	10,00	5,00	380,04
	V01_SO	SO	4,32	3,78	24,80	404,97	10,00	5,00	467,75
	V03_SO	SO	15,60	3,78	24,80	1462,41	10,00	5,00	1689,08
	V05_SO	SO	23,80	3,78	24,80	2231,11	10,00	5,00	2576,93
	Filtraciones			Volumen ventilación (m³/h)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
	Ventilación e infiltración			1040	24,80	8998,83	0,00	0,00	8998,83
	Total perdidas Local (w)			53158,40					
	Superficie local calefactada (m²)			345,33					
	Ratio (w/m²)			153,94					

CARGAS DE REFRIGERACIÓN

[illegible]

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC.	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	COS FI.	INTENSIDAD CALCULO (A)	INTENSIDAD (A)	C. DE TENSION (%)
CUADRO TURISMO										
GENERAL	400	16	21170	1,25	26463	15,0	0,9	42,44	80,00	0,28
RELÉ	230	1,5	50	1	50	5,0	0,9	0,24	5,00	0,01
UNIDAD EXTERIOR PUMY-P300YKM 1	400	10	11960	1,25	14950	15,0	0,9	23,98	32,00	0,25
UNIDADES INTERIORES 1	230	2,5	500	1,25	625	50,0	0,9	3,02	16,00	0,84
UNIDAD EXTERIOR PUMY-P200YKM 2	400	10	8210	1,25	10263	15,0	0,9	16,46	32,00	0,17
UNIDADES INTERIORES 2	230	2,5	500	1,25	625	40,0	0,9	3,02	16,00	0,68

CÁLCULOS FOTOVOLTAICA

PÉRDIDAS ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

CUBIERTA FRONTÓN (ORIENTACIÓN SUR)

Angulo de acimut
 α 50

Angulo de inclinación
 β 18

Latitud
v 43,005

3.3 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

Pérdidas por orientación e inclinación

Pérdidas:

11,45

3.3.1 Introducción

- 1 El objeto de este apartado es determinar los límites en la orientación e inclinación de los módulos de acuerdo a las pérdidas máximas permisibles.
- 2 Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:
 - a) ángulo de inclinación, β definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal. Su valor es 0 para módulos horizontales y 90° para verticales;
 - b) ángulo de acimut, α definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. Valores típicos son 0° para módulos orientados al sur, -90° para módulos orientados al este y +90° para módulos orientados al oeste.

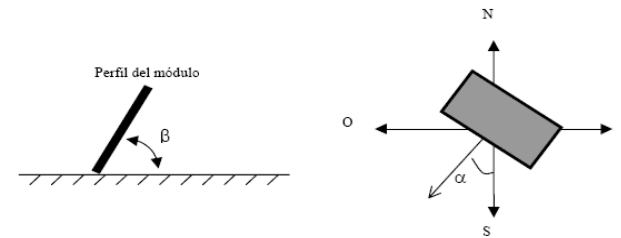


Figura 3.2 Orientación e inclinación de los módulos

PÉRDIDAS POR SOMBRAS

CÁLCULO SOMBRA CASETÓN ASCENSOR NORESTE

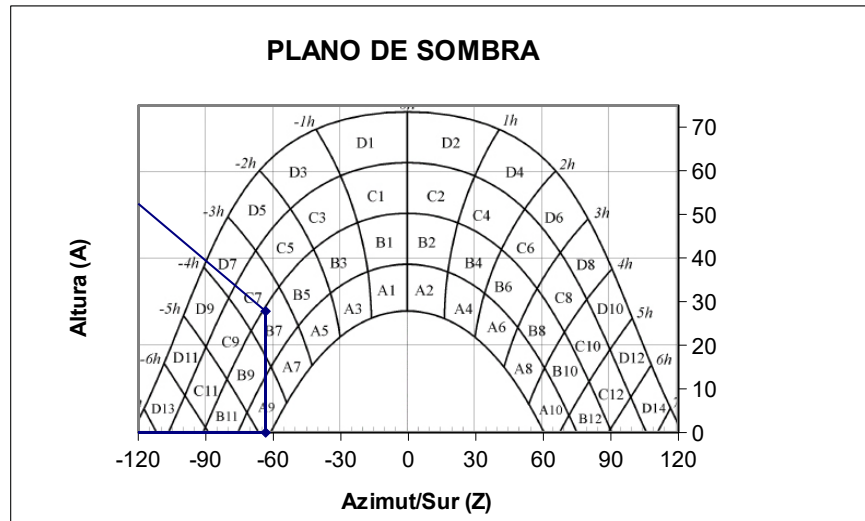
CÁLCULO ALTURA (A) Y AZIMUT (Z)

α 50

β 18

γ 43,005

Punto Geo.	A0	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K0
Altura (A)	59	27,8	0	0									
Brújula /NM (Zm)													
Azimet/ sur (Z)	-135	-63,4	-63,4	-135									



Sobre esta tabla intruducimos el factor de llenado(fracción oculta respecto del total de la porción) más próximo a los valores: 0,25, 0,5, 0,75 ,ó 1.

A9	A7	A5	A3	A1	A2	A4	A6	A8	A10				
0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
B11	B9	B7	B5	B3	B1	B2	B4	B6	B8	B10	B12		
1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C11	C9	C7	C5	C3	C1	C2	C4	C6	C8	C10	C12		
1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
D13	D11	D9	0	D5	D3	D1	D2	D4	D6	D8	D10	D12	D14
1	1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elige la inclinación y orientación que resulte más parecida a la superficie de estudio

$\beta=35^\circ$; $\alpha=60^\circ$

Pérdidas por sombreado % de irradiación global incidente anual

0,86 %

CÁLCULO SOMBRA CASETÓN ASCENSOR NORESTE

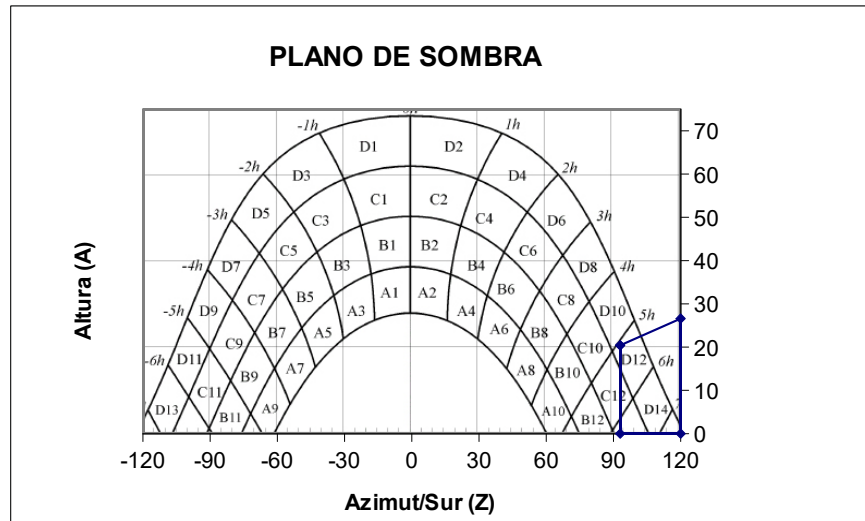
CÁLCULO ALTURA (A) Y AZIMUT (Z)

α 50

β 18

γ 43,005

Punto Geo.	A0	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K0
Altura (A)	20,4	26,6	0	0	20,4								
Brújula /NM (Zm)													
Azimet/ sur (Z)	93	120	120	93	93								



Sobre esta tabla intruducimos el factor de llenado(fracción oculta respecto del total de la porción) más próximo a los valores: 0,25, 0,5, 0,75 ,ó 1.

A9	A7	A5	A3	A1	A2	A4	A6	A8	A10				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
B11	B9	B7	B5	B3	B1	B2	B4	B6	B8	B10	B12		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C11	C9	C7	C5	C3	C1	C2	C4	C6	C8	C10	C12		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25		
D13	D11	D9	0	D5	D3	D1	D2	D4	D6	D8	D10	D12	D14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	1

Elige la inclinación y orientación que resulte más parecida a la superficie de estudio

$\beta=35^\circ$; $\alpha=60^\circ$

Pérdidas por sombreado % de irradiación global incidente anual

2,15 %

CÁLCULO SOMBRA CASETÓN ASCENSOR SUROESTE

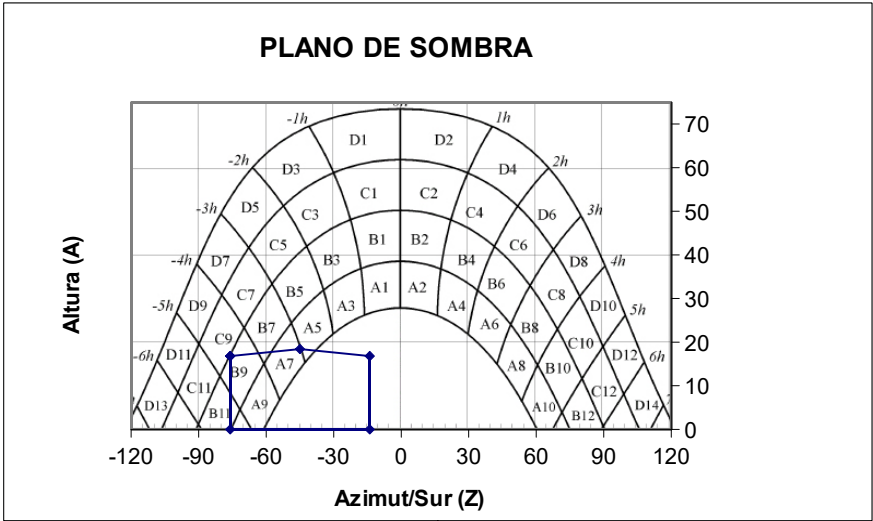
CÁLCULO ALTURA (A) Y AZIMUT (Z)

α 50

β 18

γ 43,005

Punto Geo.	A0	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K0
Altura (A)	16,8	18,4	16,8	0	0	16,8							
Brújula /NM (Zm)													
Azimet/ sur (Z)	-76	-45	-14	-14	-76	-76							



Sobre esta tabla intruducimos el factor de llenado(fracción oculta respecto del total de la porción) más próximo a los valores: 0,25, 0,5, 0,75 ,ó 1.

A9	A7	A5	A3	A1	A2	A4	A6	A8	A10				
1	0,75	0,25	0	0	0	0	0	0	0				
B11	B9	B7	B5	B3	B1	B2	B4	B6	B8	B10	B12		
0,25	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C11	C9	C7	C5	C3	C1	C2	C4	C6	C8	C10	C12		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
D13	D11	D9	0	D5	D3	D1	D2	D4	D6	D8	D10	D12	D14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elige la inclinación y orientación que resulte más parecida a la superficie de estudio

$\beta=35^\circ$; $\alpha=60^\circ$

Pérdidas por sombreado % de irradiación global incidente anual

0,25 %

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA SOLAR

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

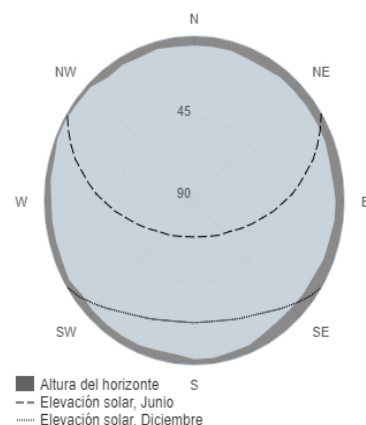
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 43.001,-1.890
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 12.6 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

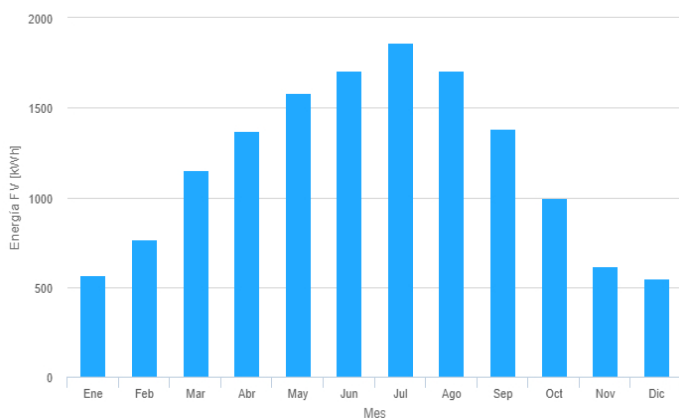
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 18 °
Ángulo de azimut: 50 °
Producción anual FV: 14269.87 kWh
Irradiación anual: 1430.72 kWh/m²
Variación interanual: 576.15 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.32 %
Efectos espectrales: 1.04 %
Temperatura y baja irradiancia: -5.78 %
Pérdidas totales: -20.84 %

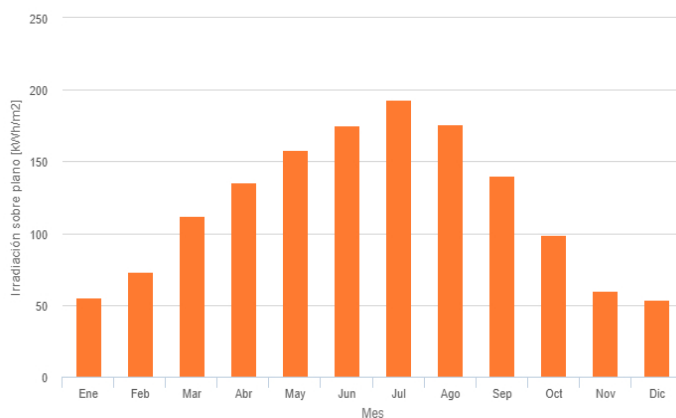
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	566.0	55.0	92.3
Febrero	768.9	73.5	148.6
Marzo	1153.5	111.9	197.8
Abril	1372.5	135.9	186.0
Mayo	1583.1	158.0	210.4
Junio	1709.8	175.5	140.5
Julio	1864.2	192.9	103.6
Agosto	1705.7	175.8	87.4
Septiembre	1383.6	140.0	73.3
Octubre	996.3	98.5	110.2
Noviembre	615.6	60.0	106.6
Diciembre	550.8	53.5	98.3

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

CAÍDAS DE TENSIÓN CC Y CA EDIFICIO TURISMO

CÁLCULOS CAÍDA DE TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA FOTOVOLTAICA TURISMO

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	INTENSIDAD (A)	CONDUCTIVIDAD DEL COBRE (70°)	LONGITUD DE LA LINEA (m)	C. DE TENSION (%)
STRING 1	325,2	10	16,15	46,82	80	0,85
STRING 2	325,2	10	16,15	46,82	90	0,95
STRING 3	325,2	10	16,15	46,82	100	1,06

CALCULOS CAÍDA DE TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA FOTOVOLTAICA TURISMO

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC. SIMUL.	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	COS FI.	INTENSIDAD CALCULO (A)	INTENSIDAD (A)	C. DE TENSION (%)
CONEXIÓN INVERSOR CUADRO	400	6	10000	1	10000	15,0	0,9	16,04	25,00	0,45

CAÍDAS DE TENSIÓN CC Y CA EDIFICIO BAR LA KANTINA

CÁLCULOS CAÍDA DE TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA FOTOVOLTAICA KANTINA

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	INTENSIDAD (A)	CONDUCTIVIDAD DEL COBRE (70°)	LONGITUD DE LA LINEA (m)	C. DE TENSION (%)
STRING 1	325,2	10	16,15	46,82	55	0,58
STRING 2	325,2	10	16,15	46,82	65	0,69
STRING 3	325,2	10	16,15	46,82	85	0,90

CALCULOS CAÍDA DE TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA FOTOVOLTAICA KANTINA

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC. SIMUL.	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	COS FI.	INTENSIDAD CALCULO (A)	INTENSIDAD (A)	C. DE TENSION (%)
CONEXIÓN INVERSOR CUADRO	400	6	10000	1	10000	25,0	0,9	16,04	25,00	0,74

PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- PLIEGO DE CONDICIONES -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

1. DISPOSICIONES GENERALES.....	1
1.1. Disposiciones generales.....	1
1.1.1. Alcance.....	1
1.1.2. Naturaleza y objeto del pliego general.....	1
1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	1
1.2. Condiciones facultativas: delimitación general de funciones técnicas.....	1
1.3. Condiciones facultativas: de las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	2
1.4. Condiciones facultativas: prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.....	3
1.5. Condiciones facultativas: de las recepciones de edificios y obras.....	7
1.6. Condiciones económicas: principio general.....	9
1.7. Condiciones económicas: de las fianzas.....	9
1.8. Condiciones económicas: de los precios.....	9
1.9. Condiciones económicas: obras por administración.....	11
1.10. Condiciones económicas: de la valoración y abono de los trabajos.....	12
1.11. Condiciones económicas: de las indemnizaciones mutuas.....	14
1.12. Condiciones económicas: varios.....	14
1.13. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.....	15
2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS. CLIMATIZACIÓN.....	15
2.1. Características mínimas que deben reunir los equipos y materiales.....	15
2.1.1. Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.....	15
2.2. Condiciones de suministro y ejecución.....	16
2.2.1. Características técnicas de cada unidad de obra.....	16
2.3. Garantías de calidad y control de recepción en obra.....	17
2.3.1. Condiciones generales de recepción de los productos.....	17
2.3.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.....	18
2.3.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.....	19
2.4. Montaje. Protocolo de pruebas.....	19
2.4.1. Preparación y limpieza de redes de conductos.....	20
2.4.2. Pruebas de resistencia estructural y estanquidad de conductos.....	20
2.4.3. Pruebas finales.....	20
2.4.4. Ajuste y equilibrado.....	20
2.4.5. Eficiencia energética.....	20
2.5. Control de ejecución de la instalación.....	20
2.5.1. Control de ejecución.....	20
2.5.2. Condiciones de terminación.....	21
2.6. Control de la instalación terminada.....	21
2.6.1. Mantenimiento preventivo.....	21
2.6.2. Instrucciones de seguridad.....	21
2.6.3. Instrucciones de manejo y maniobra.....	21
2.6.4. Instrucciones de funcionamiento.....	21
2.6.5. Inspecciones periódicas de eficiencia energética.....	22
2.7. Criterios de medición y valoración de unidades.....	22
3. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS. ELECTRICIDAD.....	22
3.1. Objeto.....	22
3.2. Generalidades.....	22
3.3. Sistemas generadores fotovoltaicos.....	23
3.4. Estructura soporte.....	23
3.5. Inversores.....	24
3.6. Cableado.....	25

3.7. Conexión a red.....	25
3.8. Medidas.....	25
3.9. Protecciones.....	25
3.10. Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas.....	25
3.11. Armónicos y compatibilidad electromagnética.....	26
3.12. Medidas de seguridad.....	26
3.13. Recepción y pruebas.....	26
3.14. Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento.....	27
3.14.1. Generalidades.....	27
3.14.2. Programa de mantenimiento.....	27
3.15. Garantías.....	27
3.15.1. Ámbito general de la garantía.....	27
3.15.2. Plazos.....	28
3.15.3. Condiciones económicas.....	28
3.15.4. Anulación de la garantía.....	28
3.15.5. Lugar y tiempo de la prestación.....	28
4. CONTROL DE CALIDAD.....	28
5. SEGURIDAD Y SALUD.....	31

1. DISPOSICIONES GENERALES.

1.1. Disposiciones generales.

1.1.1. Alcance.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

La NO obligatoriedad del cumplimiento de algunos de los apartados del presente documento, deberá estar explícitamente señalado en las Condiciones Particulares de Contratación.

1.1.2. Naturaleza y objeto del pliego general.

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

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

1.1.3. Documentación del contrato de obra.

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

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

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

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

1.2. Condiciones facultativas: delimitación general de funciones técnicas.

A. LA DIRECCION FACULTATIVA.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" o comunicación equivalente.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes anunciado, si bien debe entenderse aquel que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

Corresponde a la Dirección Facultativa:

- a) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente.
- b) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- c) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la solución correcta.
- e) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- f) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- g) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones

valoradas y a la liquidación final de la obra y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

h) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

B. EL CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

c) Suscribir con la Dirección Facultativa, el acta replanteo de la obra.

d) Obstar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

j) Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3. Condiciones facultativas: de las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

A. VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

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

B. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación de la Dirección Facultativa.

C. OFICINA EN LA OBRA.

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

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso sean redactados.

- La Licencia de Obras.

- El Libro de Ordenes y Asistencias.

- El Plan de Seguridad y Salud.

- El Libro de Incidencias.

- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La documentación de los seguros mencionados en el artículo correspondiente

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

D. REPRESENTACION DEL CONTRATISTA.

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

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

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

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

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

E.PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

F.TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

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

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

G.INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

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

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

El Constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

H.RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA.

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

I.RECUSACION POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA.

El Contratista no podrá recusar al personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

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

J.FALTAS DEL PERSONAL.

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

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

1.4. Condiciones facultativas: prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

A.CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

La Dirección Facultativa podrá exigir su modificación o mejora.

Los caminos de acceso estarán realizados de forma que no interfieran la ejecución y funcionamiento de las obras definitivas. En el caso de que se produjeran interferencias, las modificaciones necesarias para proseguir las obras serán también por su

cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo.

Los caminos particulares o públicos, usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido especialmente dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomienda trabajos de reconocimiento, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

B.REPLANTEO.

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

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

El Director de Obra podrá realizar en cualquier momento, las comprobaciones del replanteo que estime convenientes, para lo cual el Contratista le prestará a su cargo, la asistencia y ayuda necesaria, cuidando de que la ejecución de las obras no interfiera en tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

Sin perjuicio de dichas comprobaciones la responsabilidad del replanteo es del Contratista y los perjuicios que ocasionaran los errores de replanteo deberán ser subsanados por el Contratista a su cargo.

C.CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibirlos todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

D.COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

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

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

E.ORDEN DE LOS TRABAJOS.

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

F.ACCESOS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Igualmente el Contratista vendrá obligado a facilitar el acceso a los locales, talleres, industrias, etc., cuya entrada pueda verse afectada por la apertura de zanjas.

Para ello dispondrá de los correspondientes chapones de espesor proporcional a su luz que garanticen el peso de los vehículos propios de las actividades de dichas empresas.

El apoyo y apuntalamiento de dichas chapas será responsabilidad del Contratista.

Igualmente se operará en caso de corte de calzadas.

En el caso de accesos a tiendas y viviendas se colocarán tableros con barandillas, sobre las zanjas y en cualquier caso se dispondrá la ejecución de la obra de manera que se permita el tránsito peatonal suficientemente protegido en toda la longitud de zanja. El corte de acceso a industrias y tiendas será como máximo de dos horas, avisando con 48 horas de antelación.

Será obligatorio por parte del Contratista mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y reponer al final de la misma todas las servidumbres que se encuentren afectadas durante la ejecución de las obras.

G.FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

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

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

H.AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

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

I.PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

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

J.RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

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

IKCONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo correspondiente.

L.OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno a la Dirección Facultativa y, el segundo, al Contratista, firmados todos ellos por ambos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

M.TRABAJOS DEFECTUOSOS.

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

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

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

N.VICIOS OCULTOS.

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

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

O.DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en Los Cuadros de Precios y merecer la conformidad del Director de Obra.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no respondan a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos, éstos deberán retirarse de la obra, a cuenta del Contratista, dentro del plazo que señale su Director.

El cumplimiento de las diferentes normas por parte de los materiales vendrá avalada, en todos los casos, por el correspondiente certificado AENOR.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra, salvo en los casos que de manera explícita se estipule que hayan de ser suministrados por la propiedad.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuosos, o incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes 30 días antes del anuncio de licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la inspección del Director de Obra o del Técnico en quien delegue.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripción formal se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra toda clase de facilidades para el reconocimiento de muestras, pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia o inspección de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o se realicen para las obras.

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista que por su cuenta y riesgo, realice calicatas suficientemente profundas y le entregue las muestras de material necesarias para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida, que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por el Ingeniero Encargado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen

o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las Obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

P.PRESENTACION DE MUESTRAS.

A petición de la Dirección Facultativa, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Q.MATERIALES NO UTILIZABLES.

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

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

R.MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.

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

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

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

S.GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

T.LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

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

U.CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

Si existe el temor de que se produzcan heladas, se suspenderán los trabajos o se tomarán las medidas necesarias de protección.

Si se espera que se produzcan fuertes aguaceros o incluso inundaciones, se protegerán o incluso se retirarán a un lugar óptimo, todos los materiales que pudieran verse afectados. Además se protegerán con los medios adecuados todas las partes de la obra que pudieran verse dañadas. El Contratista no podrá solicitar ningún tipo de abono o indemnización por los daños causados por los agentes meteorológicos.

V.OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.

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

1.5. Condiciones facultativas: de las recepciones de edificios y obras.

A.DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.

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

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

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

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

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

B.DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA.

La Dirección Facultativa facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

Previamente el Contratista deberá proporcionar los planos "as built" a la Dirección Facultativa para su integración en la documentación final de las obras.

El Contratista proporcionará también toda la documentación relativa a las homologaciones y marcados CE de los materiales utilizados, ensayos y pruebas realizadas con las consiguientes actas debidamente firmadas, manuales de conservación y de uso y toda la documentación técnica que se le requiera para completar la documentación final de la obra.

C.MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACION PROVISIONAL DE LA OBRA.

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

D.PLAZO DE GARANTIA.

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

E.CONSERVACION DE LA OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

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

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

F.DE LA RECEPCION DEFINITIVA.

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

G.PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.

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

H.DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

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

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

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.6. Condiciones económicas: principio general.

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

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

1.7. Condiciones económicas: de las fianzas.

Las siguientes cláusulas relativas a la fianza serán de aplicación en el caso de que no existan indicaciones diferentes en la relación contractual de la Propiedad y el Contratista.

A.FIANZAS.

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

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

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

B.FIANZA PROVISIONAL.

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

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

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

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

C.EJECUCION DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.

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

D.DE SU DEVOLUCION EN GENERAL.

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

E.DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.

Si la propiedad, con la conformidad de la Dirección Facultativa accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.8. Condiciones económicas: de los precios.**A.COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS.**

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

Se considerarán costes directos.

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

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados. Se considerarán costes indirectos.

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

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas, Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos y será el establecido en el presupuesto del proyecto.

Beneficio industrial.

El beneficio industrial será el establecido en el presupuesto del proyecto.

Precio de Ejecución material.

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

Precio de Contrata.

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

B.PRECIOS DE CONTRATA IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

C.PRECIOS CONTRADICTORIOS.

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

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

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

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

D.RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

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

E.FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.

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

F.DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

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

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

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

G.ACOPIO DE MATERIALES.

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

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

1.9. Condiciones económicas: obras por administración.**A.ADMINISTRACIÓN.**

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

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

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

B.OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA.

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

C.OBRAS POR ADMINISTRACION DELEGADA O INDIRECTA.

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

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

a) Por parte del Propietario, la obligación de abona directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio de la Dirección Facultativa en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

D.LIQUIDACION DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

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

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

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

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

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

E.ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA.

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

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

F.NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS.

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

G.RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.

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

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

H.RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

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

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

1.10. Condiciones económicas: de la valoración y abono de los trabajos.**A.FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS.**

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

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

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

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

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

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

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

B.RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

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

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

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por la Dirección Facultativa, los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, la Dirección Facultativa aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución de la Dirección Facultativa en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá la Dirección Facultativa la certificación de las obras ejecutadas.

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

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

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

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

C.MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

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

D.ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

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

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, la Dirección Facultativa indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

E.ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.

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

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

F.PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

G.ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA.

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

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

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

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

1.11. Condiciones económicas: de las indemnizaciones mútuas.

A.IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS OBRAS.

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

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

B.DEMORA DE LOS PAGOS.

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

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

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

1.12. Condiciones económicas: varios.

A.MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa 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 la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

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

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

B.UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución,

salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

C.SEGURO DE LAS OBRAS.

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

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

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

D.CONSERVACION DE LA OBRA.

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

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

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

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

1.13. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.

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

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

2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS. CLIMATIZACIÓN

2.1. Características mínimas que deben reunir los equipos y materiales.

2.1.1. Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

Los sistemas proyectados se dividen en cuatro grandes bloques:

- Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica son:

Compresor.

Evaporador.

Condensador.

Sistema de expansión.

- Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos de frío y calor.

- Bloque de transporte:

Conductos y accesorios. Serán de fibra:

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán 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 puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre. Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

- Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventilconvectores (fan-coils) y rejillas.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

2.2. Condiciones de suministro y ejecución.

2.2.1. Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Proceso de ejecución

Ejecución

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Tuberías:

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrá en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

- Rejillas:

Todas las rejillas se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

2.3. Garantías de calidad y control de recepción en obra.

2.3.1. Condiciones generales de recepción de los productos

Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean

transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

2.3.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de

evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

2.3.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

2.4. Montaje. Protocolo de pruebas.

Los circuitos frigoríficos serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

Todo elemento de un equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que formen parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha.

La presión de prueba de estanqueidad del sector de alta presión, se realizará a la presión de tarado de la válvula de seguridad.

La presión de prueba de estanqueidad del sector de baja será un 10% superior a la máxima presión admitida por el compresor en dicho sector.

La prueba de estanqueidad se efectuará con un gas adecuado, sin presencia de gases o mezclas combustibles en el interior del circuito, al que se añadirá, en los casos en que sea posible, un aditivo que facilite la detección de la fuga. Este no ha de ser inflamable ni explosivo, debiendo evitarse la mezclas de aceite-aire.

El dispositivo utilizado para elevar la presión del circuito deberá estar provisto de manómetro a la salida y tener válvula de

seguridad o limitador de presión.

2.4.1. Preparación y limpieza de redes de conductos.

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas, las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

2.4.2. Pruebas de resistencia estructural y estanquidad de conductos.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga será menor o igual al máximo establecido para conductos de clase B.

2.4.3. Pruebas finales.

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen 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.

2.4.4. Ajuste y equilibrado.

La empresa instaladora presentará un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las fichas técnicas de todos los elementos de los sistemas de distribución y difusión de aire en las que se indicará los parámetros de funcionamiento tanto de proyecto como medidos en obra.

La diferencia entre ambos servirá para realizar el ajuste y equilibrado de la instalación.

Para el ajuste del sistema de control se cumplirá con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 16484.

2.4.5. Eficiencia energética.

La empresa instaladora comprobará y documentará el correcto funcionamiento en cuanto a eficiencia energética de la instalación realizando las siguientes pruebas:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Comprobación de la eficiencia energética de los generadores de calor y frío en las condiciones de trabajo.
- Comprobación de los equipos en los que se realiza una transferencia de energía térmica.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- Comprobación de las temperaturas y de los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y la unidades terminales en las condiciones de régimen.
- Comprobación de los consumos energéticos.
- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctrico.

2.5. Control de ejecución de la instalación.

2.5.1. Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el RITE o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas y/o distancias entre soportes superiores a

las prescritas.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

El nivel sonoro en las rejillas sea mayor al permitido.

2.5.2. Condiciones de terminación.

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

2.6. Control de la instalación terminada.

2.6.1. Mantenimiento preventivo.

Se establecerá un "Manual de uso y mantenimiento" que contendrá las operaciones de mantenimiento y sus periodicidades y que al menos serán las siguientes:

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad:

1. Limpieza de los evaporadores	una vez por temporada
2. Limpieza de los condensadores	una vez al mes
3. Comprobación de estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos	una vez por temporada
4. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	una vez por temporada
5 Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	dos veces por temporada
6. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	una vez al mes
7. Revisión y limpieza de filtros de aire	una vez al mes
8. Revisión de baterías de intercambio térmico	una vez por temporada
9. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	dos veces por temporada
10. Revisión del estado del aislamiento térmico	una vez por temporada
13. Revisión del sistema de control automático	dos veces por temporada

2.6.2. Instrucciones de seguridad.

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

Estas instrucciones deben estar claramente visibles junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a la parada de los equipos antes de una intervención, desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo, colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.

2.6.3. Instrucciones de manejo y maniobra.

Las instrucciones de manejo y maniobra deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

Estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de los equipos.

2.6.4. Instrucciones de funcionamiento.

Las instrucciones de funcionamiento tendrán el fin de dar el servicio demandado con el mínimo de consumo energético y comprenderán al menos los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.

- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de los equipos.
- Programa y régimen especial para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

2.6.5. Inspecciones periódicas de eficiencia energética.

Se realizarán inspecciones de los generadores de calor y frío periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de su potencia térmica nominal y comprenderá:

Análisis y evaluación del rendimiento.

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento relacionadas con los generadores de calor y frío, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento".

Se realizarán inspecciones de la instalación térmica completa cada 15 años, coincidiendo con la correspondiente inspección de los generadores de calor y frío, con las siguientes actuaciones:

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento para la instalación térmica completa, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento".
- Elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar.

2.7. Criterios de medición y valoración de unidades.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

3. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS. ELECTRICIDAD.

3.1. Objeto.

Fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.

Valorar la calidad final de la instalación en cuanto a su rendimiento, producción e integración.

El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas (en lo que sigue, PCT) se extiende a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

3.2. Generalidades.

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

3.3. Sistemas generadores fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

- ✧ UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- ✧ UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
- ✧ UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

- ✧ Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- ✧ Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
- ✧ Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- ✧ Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- ✧ Será deseable una alta eficiencia de las células.
- ✧ La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años

3.4. Estructura soporte.

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias vigentes en materia de edificación.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terracea) como integrados sobre tejado, cumpliendo la normativa sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

3.5. Inversores.

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- ✓ Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- ✓ Autoconmutados.
- ✓ Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- ✓ No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- ✓ UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- ✓ UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- ✓ IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

Cortocircuitos en alterna.

Tensión de red fuera de rango.

Frecuencia de red fuera de rango.

Sobretensiones, mediante varistores o similares.

Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- ✓ Encendido y apagado general del inversor.
- ✓ Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- ✓ El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superiores a las CEM. Además soportará picos de un 30% superior a las CEM durante periodos de hasta 10 segundos.
- ✓ El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- ✓ El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.
- ✓ El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.
- ✓ A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

3.6. Cableado.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

3.7. Conexión a red.

Todas las instalaciones de hasta 100 kW cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión

3.8. Medidas.

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

3.9. Protecciones.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

3.10. Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

3.11. Armónicos y compatibilidad electromagnética.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

3.12. Medidas de seguridad.

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

La central fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

Todas las centrales fotovoltaicas con una potencia mayor de 1 MW estarán dotadas de un sistema de teledesconexión y un sistema de teled medida. La función del sistema de teledesconexión es actuar sobre el elemento de conexión de la central eléctrica con la red de distribución para permitir la desconexión remota de la planta en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden. Los sistemas de teledesconexión y teled medida serán compatibles con la red de distribución a la que se conecta la central fotovoltaica, pudiendo utilizarse en baja tensión los sistemas de telegestión incluidos en los equipos de medida previstos por la legislación vigente.

Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

3.13. Recepción y pruebas.

El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán como mínimo las siguientes:

- ~ Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- ~ Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- ~ Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- ~ Determinación de la potencia instalada, de acuerdo con procedimientos reconocidos.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- ~ Entrega de toda la documentación requerida en este PCT, y como mínimo la recogida en la norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- ~ Retirada de obra de todo el material sobrante.
- ~ Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía mínima será de 10 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

3.14. Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento.

3.14.1. Generalidades.

Se realizará un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo de al menos tres años.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la misma, con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes fabricantes.

3.14.2. Programa de mantenimiento.

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- ✧ Mantenimiento preventivo.
- ✧ Mantenimiento correctivo.

Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- ✧ La visita a la instalación en los plazos indicados y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
- ✧ El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
- ✧ Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una visita (anual para el caso de instalaciones de potencia de hasta 100 kWp y semestral para el resto) en la que se realizarán las siguientes actividades:

- ✧ Comprobación de las protecciones eléctricas.
- ✧ Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
- ✧ Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- ✧ Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

Realización de un informe técnico de cada una de las visitas, en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).

3.15. Garantías.

3.15.1. Ámbito general de la garantía.

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

3.15.2. Plazos

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía mínima será de 10 años.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

3.15.3. Condiciones económicas.

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

3.15.4. Anulación de la garantía.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador salvo incumplimiento de las obligaciones derivadas de la garantía por parte del suministrador.

3.15.5. Lugar y tiempo de la prestación.

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la resolución de la avería se realizará en un tiempo máximo de 10 días, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 10 días naturales.

4. CONTROL DE CALIDAD

Normativa

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

~ **Control de recepción** en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- b) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
c) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

- d) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el artículo 7.2.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;

b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

~ **Control de ejecución** de la obra de acuerdo con el artículo 7.3

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

~ **Control de la obra terminada.**

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

En caso de que, por aplicación del Decreto 238/1996, de 22 de octubre del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, sea preceptiva la inclusión de un Programa de Control de Calidad en el Proyecto de Ejecución, el control de los materiales y la ejecución de la obra se llevarán a cabo según lo dispuesto en dicho documento, salvo aquellos capítulos que no estén en él recogidos, que se regirán por lo dispuesto en este Pliego de Condiciones.

En caso contrario, las prescripciones y los ensayos serán los reflejados en este Pliego de Condiciones y en las Normas en él mencionadas.

Laboratorios

El Promotor contratará directamente con un Laboratorio legalmente acreditado, y con cargo a la partida correspondiente del presupuesto, los servicios de control complementarios a la inspección de la Dirección Facultativa, que garanticen la calidad de los materiales y la ejecución de las unidades de obra, según se han establecido en este Pliego. El Promotor podrá delegar en el Director y éste en el Contratista la facultad de contratar los citados servicios.

Todo material o componente que llegue a la obra, tanto si va a permanecer como parte de la misma o como elemento auxiliar durante su ejecución, será controlado por el Técnico de control en lo que respecta a su documentación de marca o idoneidad reconocida y suficiente.

Las características de las obras de hormigón armado que, por la aplicación de la Instrucción que las rige, implican un control tanto de los materiales como de la ejecución, se concretan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares adjunto.

Resultados y aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra

Cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas o análisis no sean conformes a lo especificado en el Proyecto, la Dirección de Obra establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas, reflejándolas en el Libro de Ordenes.

En los casos en que la Dirección considere no aceptable una partida cualquiera de la obra, se considerarán como condiciones objetivas de no aceptación las definidas por este Pliego de Condiciones, por las correspondientes Normas de obligado cumplimiento, y en su defecto, por las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE, pudiendo la Contrata exigir su aceptación si la partida las cumple.

Sellos de calidad

Los materiales, productos, equipos y sistemas que tengan concedido Sello de calidad, tendrán preferencia respecto al resto, e incluso serán de obligada puesta en obra, si los alternativos existentes en el mercado no están avalados por marca de procedencia, certificado de garantía de Laboratorio oficialmente homologado, o si la propia Dirección Facultativa no ha determinado específicamente su uso por orden directa.

Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Durante la ejecución de la obra la Dirección de Obra dispondrá de los albaranes, certificados de garantía y marcas o sellos de calidad de los materiales que se reciban en obra.

La dirección de obra recopilará durante la duración de la misma la siguiente documentación:

- ~ los resultados los ensayos, pruebas y análisis realizados así como la Certificación del/los Laboratorios.
- ~ la documentación relativa a certificados de garantía, marcas o sellos de calidad, homologaciones, etc.
- ~ Los albaranes de los materiales recibidos en obra.

- ✓
- ✓ Las medidas correctoras aplicadas a resultados no satisfactorios del control.
- ✓ Las modificaciones realizadas en cuanto a calidad de materiales o especificaciones con respecto a lo definido en el

Proyecto.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

Al certificado final de obra se le unirá como anejo la relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. SEGURIDAD Y SALUD

Generalidades

Como Normativa general se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 de 24 octubre 1997 sobre **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción**, (en él se contempla el contenido del “Estudio Básico de Seguridad y Salud”, del “Estudio de Seguridad y Salud” y del “Plan de Seguridad y Salud en el trabajo”), en el Real Decreto 171/2004, desarrollo del artículo 24 coordinación de actividades empresariales de la ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la propia Ley 31/95 de 8 noviembre 1995 y Ley 54/03 sobre **Prevención de Riesgos Laborales** y al Real Decreto 39/97, modificado por Real Decreto 780/98 que establece el **Reglamento de los Servicios de Prevención**.

Los Trabajos previos y la Señalización en obra seguirá lo dispuesto en el Anexo IV del R.D. 1627/97, en la Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica, aprobada por Orden Ministerial de 28-8-70, y en la disposición final única 2 del Convenio General de la Construcción, de aplicación a las empresas incluidas en dicho convenio. Cumplirán, además, con las Disposiciones mínimas de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobadas por Real Decreto 485/97 de 14 abril 1997.

Los vestuarios, aseos y otras instalaciones que se dispongan en obra se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 y en la Ordenanza Laboral de Construcción.

Los Riesgos eléctricos deberán paliarse cumpliendo con el R.D. 1627/97 y el Reglamento de Baja Tensión, así como con la Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971. La instalación eléctrica provisional de obra se realizara por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027

Los movimientos de Tierras, Demoliciones y trabajos de Estructura se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97, la Ordenanza Laboral de la Construcción y el R.D. 1215/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de Equipos de Trabajo.

Andamios y escaleras se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97, la Ordenanza Laboral de la Construcción y el Real Decreto 486/97 sobre Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

Los equipos de Protección Individual cumplirán con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 773/97 sobre utilización de Equipos de Protección Individual.

La Maquinaria de elevación y maquinaria en general, así como el manejo de cargas, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97, en el Real Decreto 1215/97 sobre Utilización de Equipos de Trabajo, el Real Decreto 1435/92 Reglamento de Máquinas, el Real Decreto 2291/85 Reglamento de Aparatos de Elevación y el Real Decreto 487/97 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de cargas.

Por otro lado, se atenderá a lo dispuesto en las Normas Técnicas reglamentarias sobre Homologación de Medios de Protección Personal del Ministerio de Trabajo: Cascos de seguridad no metálico B.O.E. 30-12-74, Protecciones auditivas B.O.E. 1-9-75, Guantes aislantes de la electricidad, B.O.E. 3-9-75, Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos B.O.E. 12-2-80, Cinturón de sujeción B.O.E. 2-9-77, Gafas de montura universal para protección contra impactos B.O.E. 17-8-78, Oculares de protección contra impactos B.O.E. 7-2-79, Cinturones de suspensión B.O.E. 16-3-81, Cinturones de caída B.O.E. 17-3-81, Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión B.O.E. 10-10-81, Bota impermeable al agua y a la humedad B.O.E. 22-12-81, Dispositivos anticaídas, B.O.E. 14-12-81, y otras.

Obligaciones del promotor

Previo al comienzo de la Obra o en el momento que exista constancia de ello, el Promotor está obligado en aplicación del R.D. 1627/97 a nombrar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, siempre que en la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, teniendo consideración de

empresarios a los efectos previstos en la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, los Contratistas y Subcontratistas. El Promotor deberá así mismo y previo el inicio de la obra efectuar aviso previo a la autoridad laboral según modelo del Anexo III del R.D. 1627/97, que deberá exponerse de forma visible en la obra y actualizarse durante el desarrollo de la obra, y donde, entre otros datos, se recojan los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que vayan siendo contratados.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el "Presupuesto del Estudio de Seguridad".

Obligaciones de la empresa constructora

La Empresa Constructora está obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución si hubiese sido preciso su nombramiento o por la Dirección Facultativa cuando deba ésta asumir las funciones correspondientes al Coordinador de Seguridad en Ejecución.

El Pliego de Condiciones particulares a incluir en los Estudios de Seguridad y Salud especifican las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que han de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones mínimas

En cualquier caso las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deberán aplicarse en las obras estarán a lo dispuesto en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97.

Las zonas de trabajo deberán contar con la estabilidad y solidez necesarios para trabajar de una manera segura, deberá contarse con vías de salida y emergencia que permanezcan libres y desemboquen en zonas de seguridad, en función de las características de la obra contarán con los equipos de detección y lucha contra incendios precisos que habrán de mantenerse en las condiciones óptimas de uso. Deberá cuidarse que los lugares de trabajo cuenten con la ventilación e iluminación necesarios y evitar la exposición de los trabajadores a niveles nocivos de ruido, factores externos nocivos, cargas excesivas, etc, cuidando al máximo la adaptación del puesto de trabajo al trabajador.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con suficiente formación para ello, contando con el material y las instalaciones indispensables.

Se deberá contar con servicios higiénicos suficientes de uso diferenciado por sexo, según las necesidades de la obra.

Los puestos de trabajo móviles por encima o por debajo del suelo deberán ser sólidos y estables para el número de trabajadores que hayan de utilizarlos y para las cargas que deban manejarse, debiendo ser verificados de manera apropiada. Los trabajadores deberán estar protegidos contra todo tipo de riesgos primando las protecciones colectivas frente a las individuales. Los trabajos específicos que requieran un grado de especialización determinado deberán ser desarrollados por personal cualificado con la titulación y formación suficiente.

Los aparatos elevadores y accesorios de izado utilizados en obra deberán cumplir con las especificaciones de la normativa vigente, estar convenientemente señalizados para el uso a que se disponen y en ningún caso ser utilizados para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

Dado que la Normativa vigente respecto a Seguridad y Prevención de riesgos es tan extensa como minuciosa en la descripción de los riesgos a los que están sometidos los trabajadores en los distintos tajes de la obra, se considera Condición Indispensable en toda obra, la lectura atenta por parte de todos los responsables de la misma (Promotor, Dirección Técnica, Constructor, Encargado general, Encargados de cada gremio, incluso sería recomendable que cada trabajador) de los documentos de seguridad de la obra, y de los textos de la legislación vigente que se enumeran en dichos documentos, entre los que se destacan los referidos al comienzo de este apartado.

PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- PLANOS -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE DE PLANOS

01 – SITUACIÓN.

02 – EMPLAZAMIENTO.

03 – EDIFICIO TURISMO – PLANTAS BAJA Y PRIMERA ACOTADAS.

04 – EDIFICIO TURISMO – PLANTA BAJOCUBIERTA Y PLANTA KANTINA ACOTADAS.

05 – AEROTERMIA – TURISMO – PLANTA BAJA Y PRIMERA.

06 – AEROTERMIA – TURISMO – PLANTA BAJOCUBIERTA.

07 – ESQUEMA AEROTERMIA PLANTA BAJA Y PRIMERA.

08 – ESQUEMA AEROTERMIA PLANTA PRIMERA Y BAJOCUBIERTA.

09 – ESQUEMAS UNIFILARES AEROTERMIA.

10 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EDIFICIO TURISMO.

11 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EDIFICIO BAR LA KANTINA.

12 – DETALLES INSTALACIÓN PLACAS CUBIERTA TEJA.

13 – ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

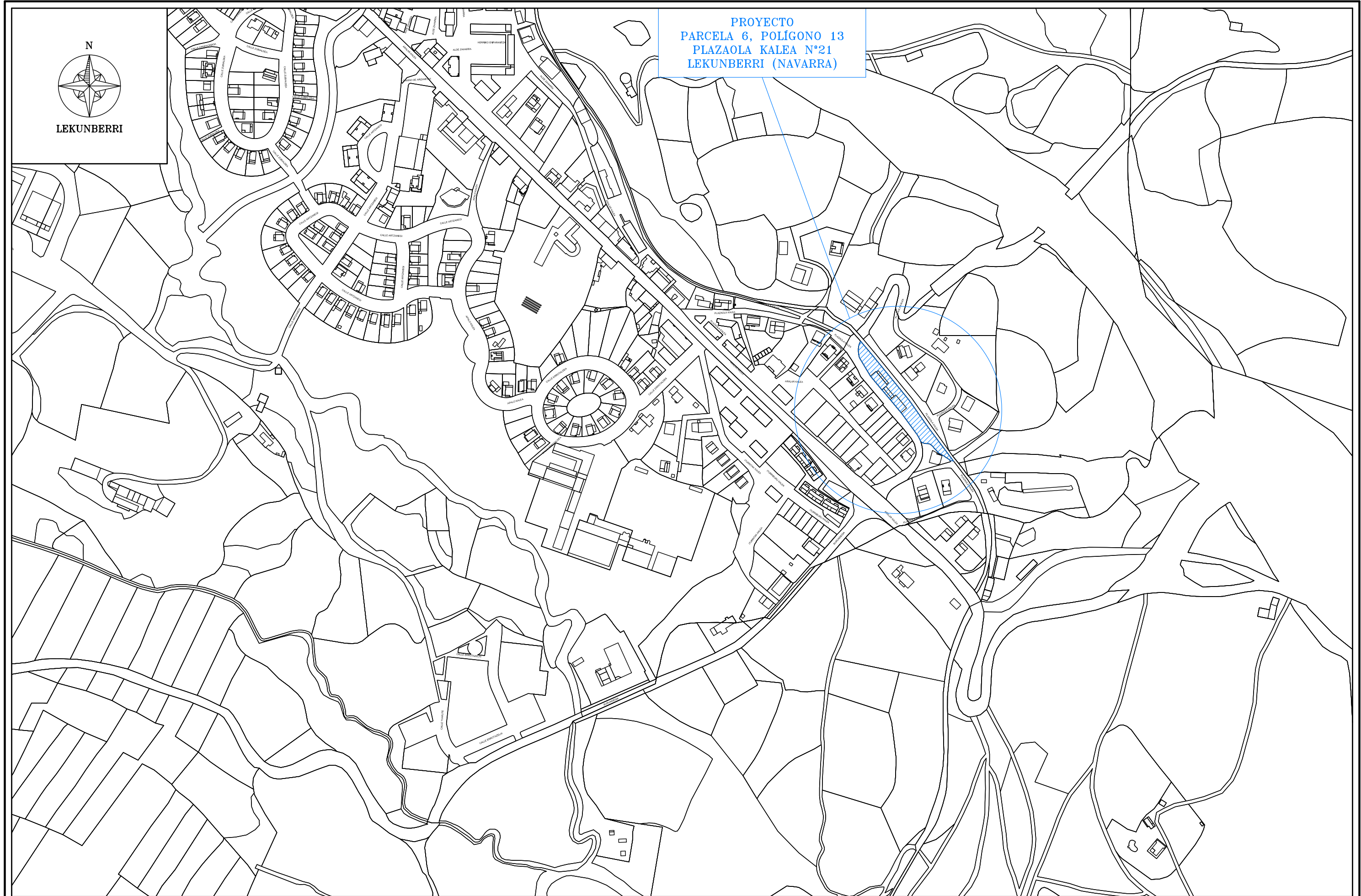
14 – INSTALACIÓN ACOMETIDA BAR LA KANTINA.

15 – ALUMBRADO - EDIFICIO TURISMO – PLANTAS BAJA Y PRIMERA ESTADO ACTUAL.

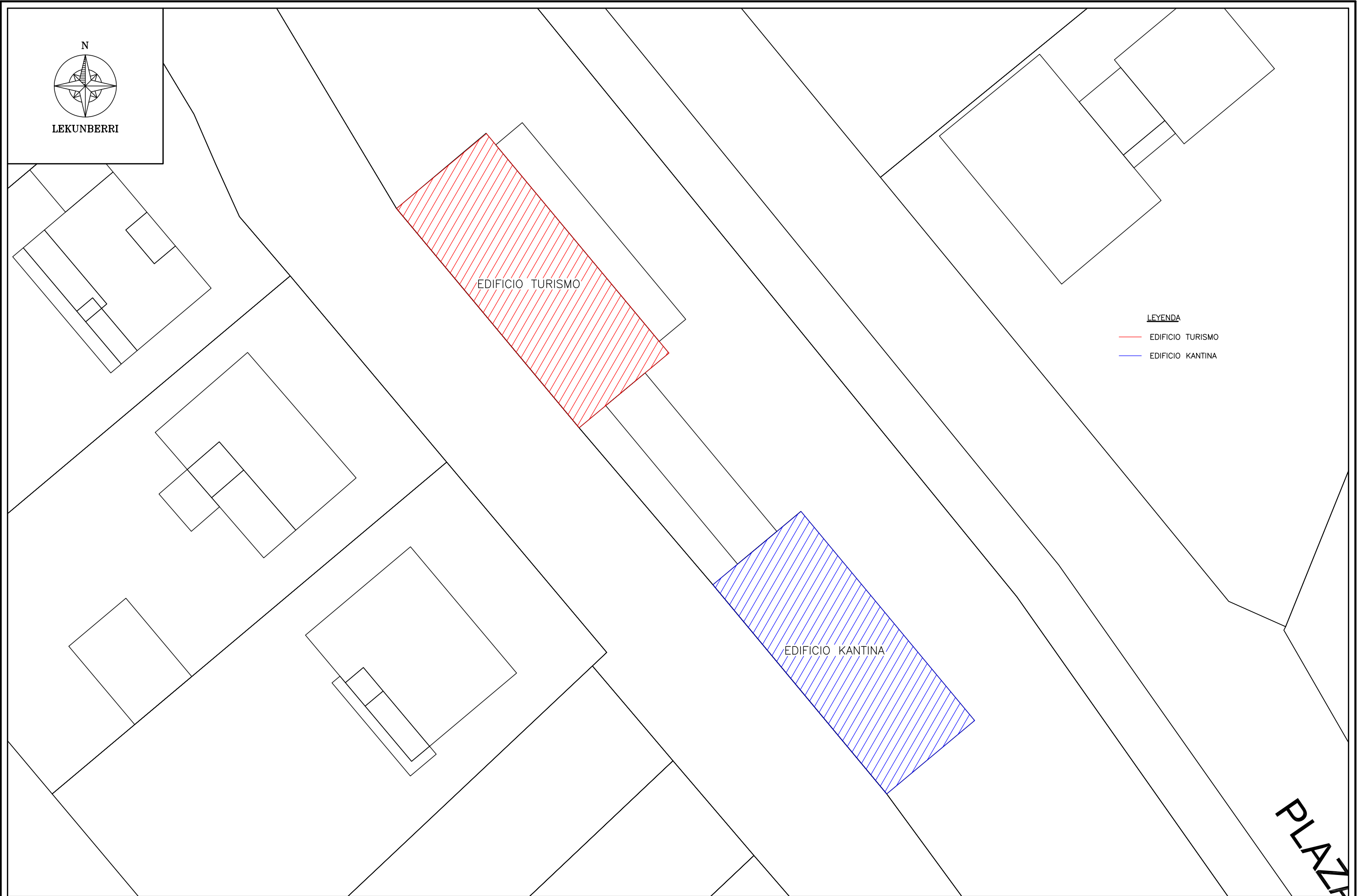
16 – ALUMBRADO - EDIFICIO TURISMO – PLANTA BAJOCUBIERTA ESTADO ACTUAL.

17 – ALUMBRADO - EDIFICIO TURISMO – PLANTAS BAJA Y PRIMERA ESTADO REFORMADO.

18 – ALUMBRADO - EDIFICIO TURISMO – PLANTA BAJOCUBIERTA ESTADO REFORMADO.

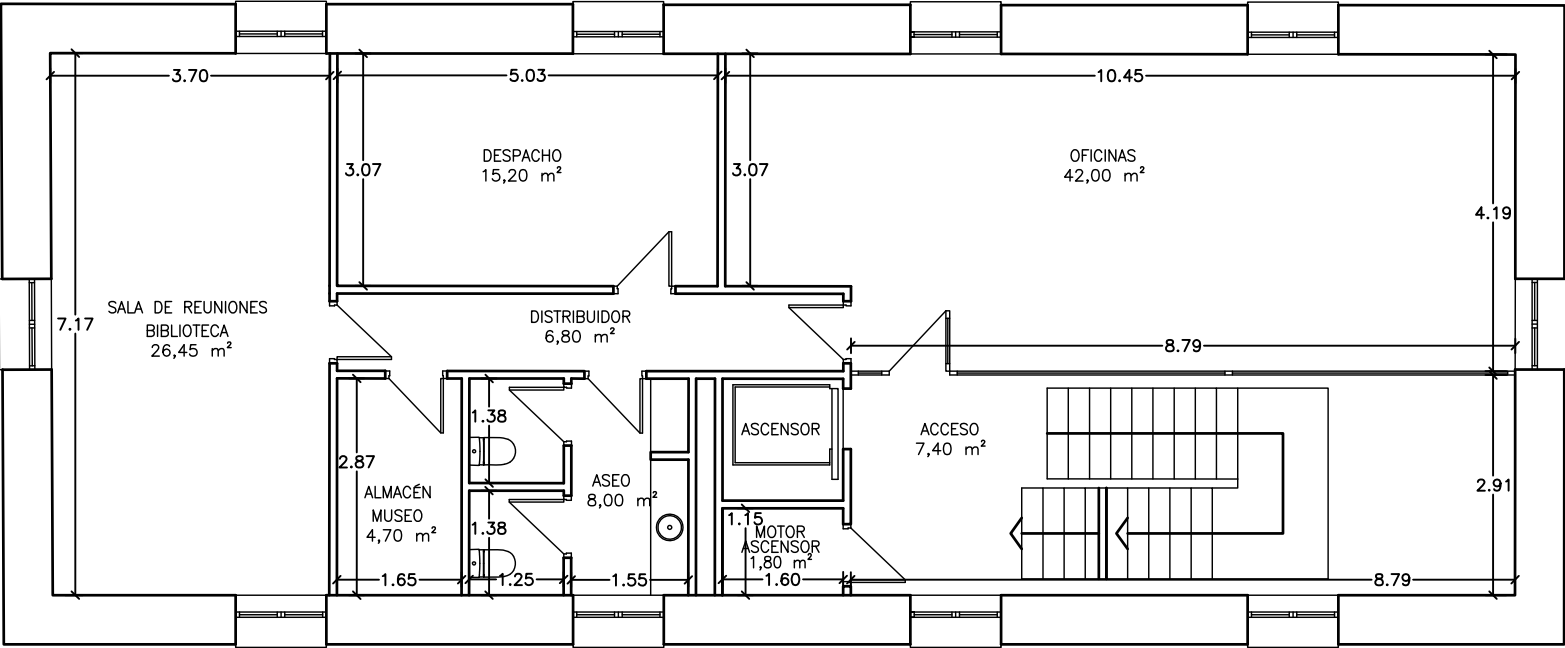


DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I. COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.	PROYECTO: DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI	PROMOTOR: SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA	CARLOS ROS ZUASTI INGENIERO INDUSTRIAL	PLANO: SITUACIÓN	FECHA: FEBRERO 2024	ESCALA: 1:4000	N° PLANO: 01
--	---	---	---	------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

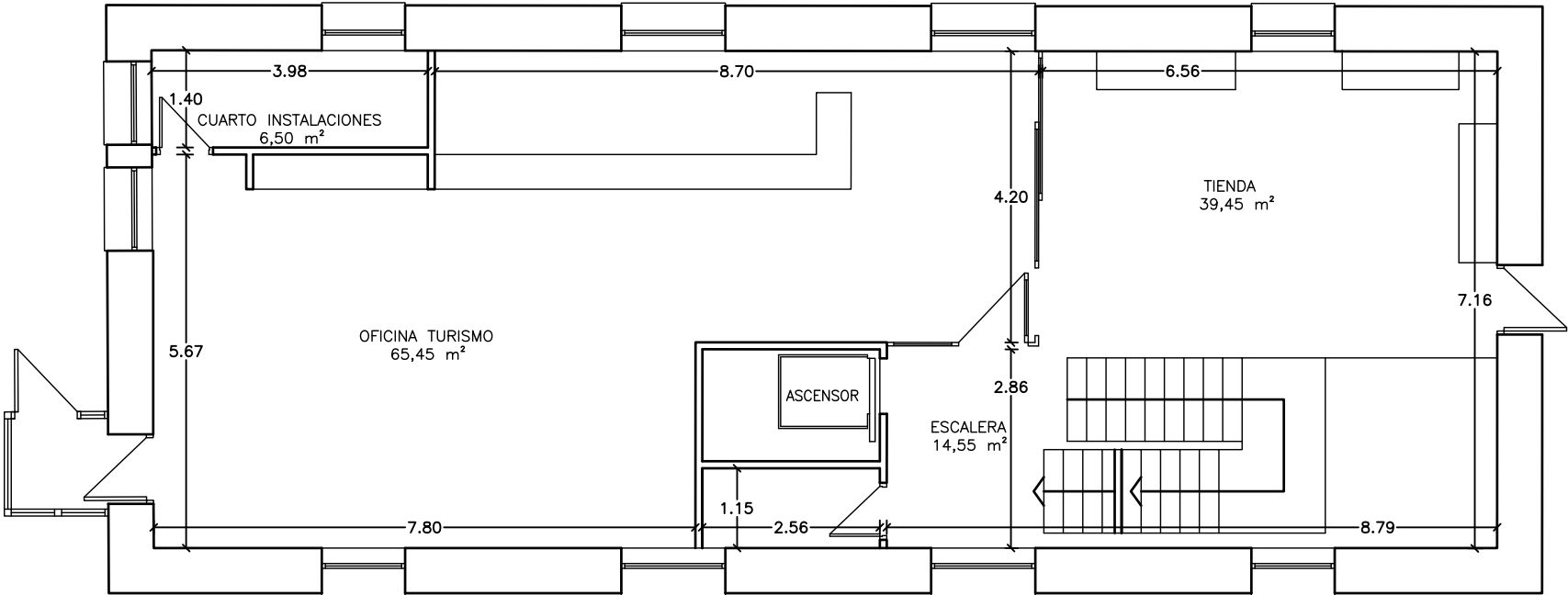


PLAZA

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I. COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.	PROYECTO: DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI	PROMOTOR: SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA	CARLOS ROS ZUASTI INGENIERO INDUSTRIAL 	PLANO: EMPLAZAMIENTO	FECHA: FEBRERO 2024	ESCALA: 1:250	Nº PLANO: 02 
---	--	---	--	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------	--



PLANTA PRIMERA – OFICINA TURISMO



PLANTA BAJA – OFICINA TURISMO

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

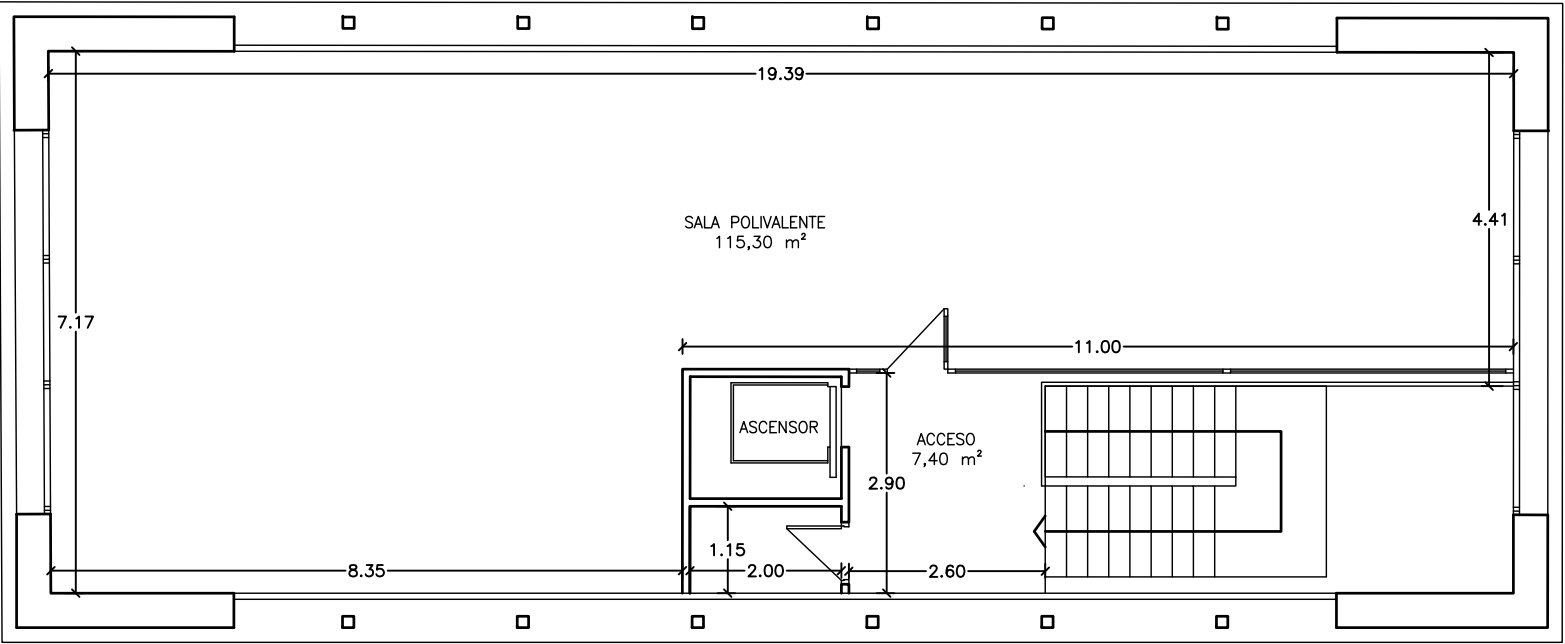
PLANO:
EDIFICIO TURISMO PLANTAS
BAJA Y PRIMERA ACOTADAS

FECHA:
FEBRERO
2024

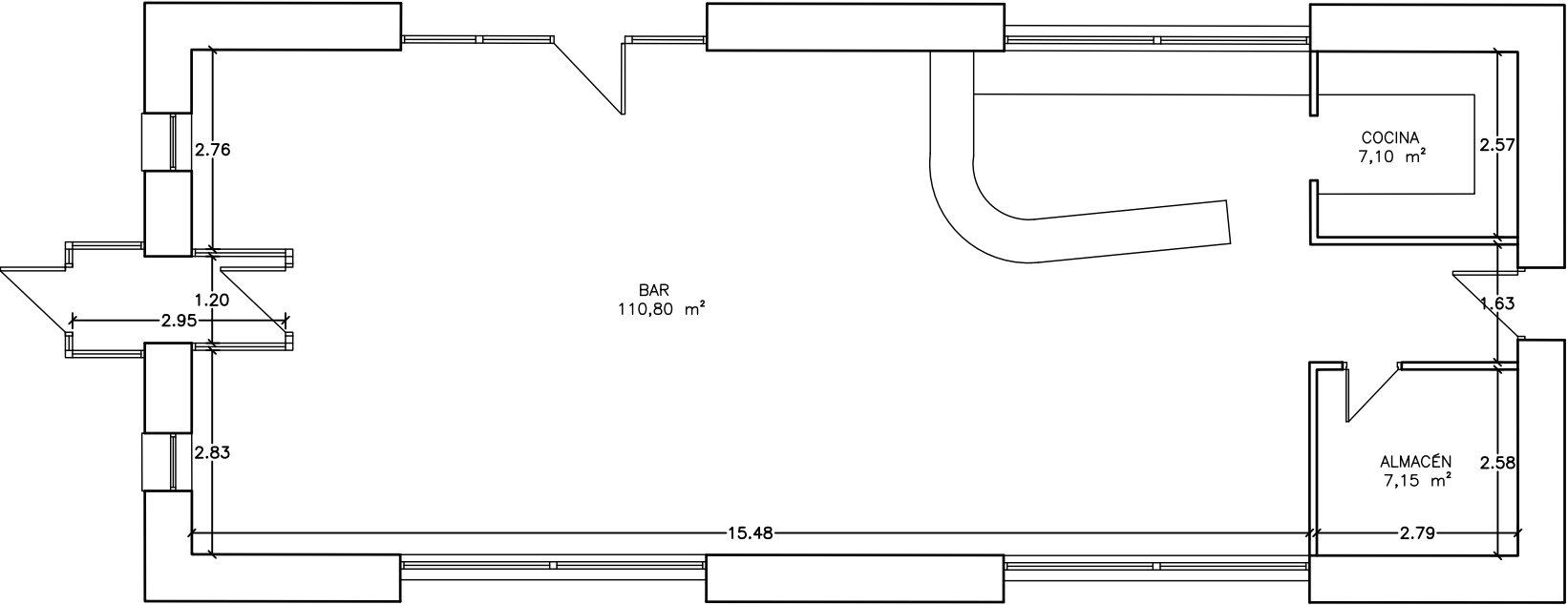
ESCALA:
1:150

Nº PLANO:
03





PLANTA BAJOCUBIERTA – OFICINA TURISMO



PLANTA BAJA – KANTINA

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

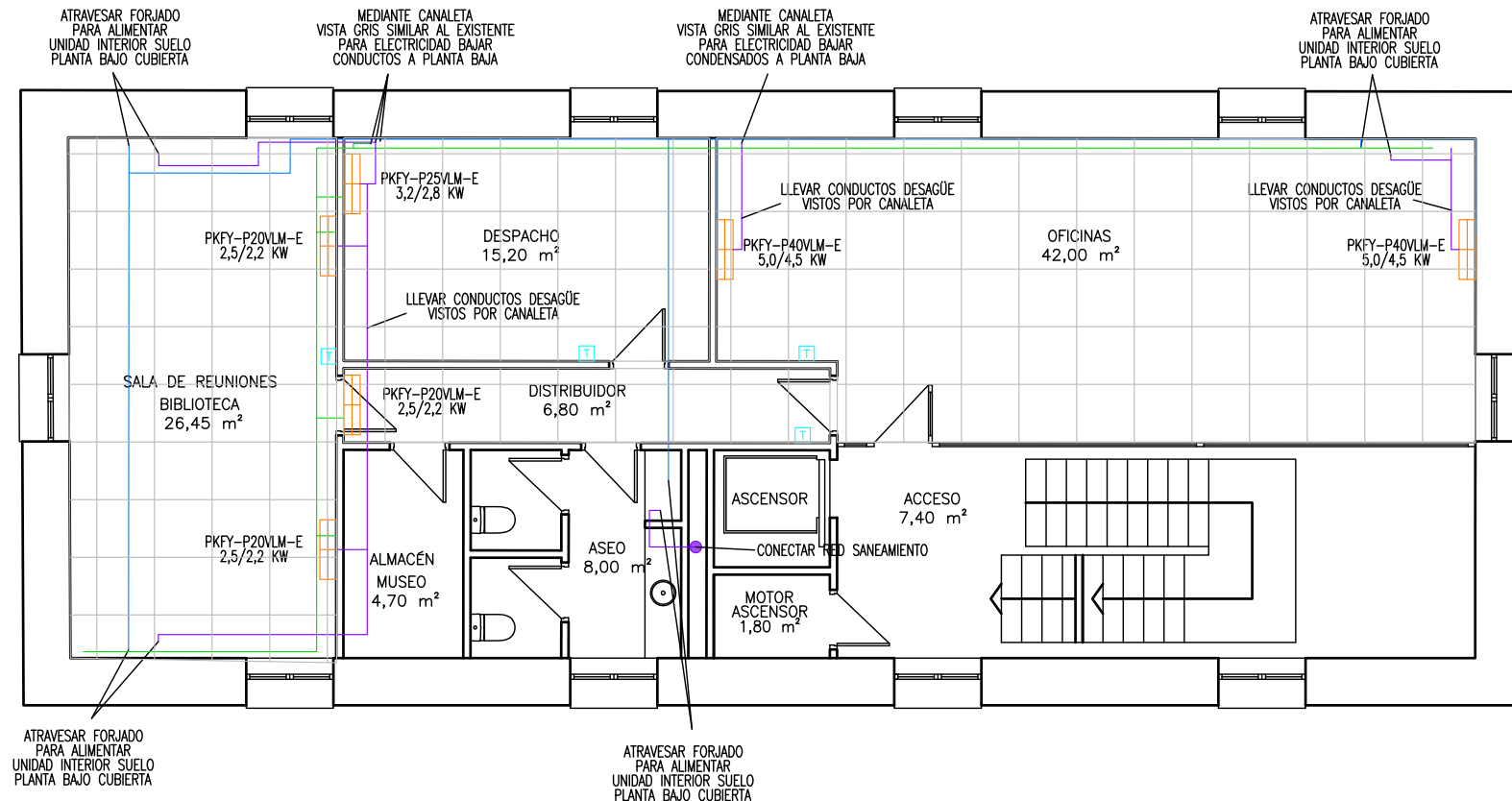
PLANO:
EDIFICIO TURISMO PLANTA BAJOCUBIERTA
Y PLANTA BAR LA KANTINA ACOTADAS

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
1:150

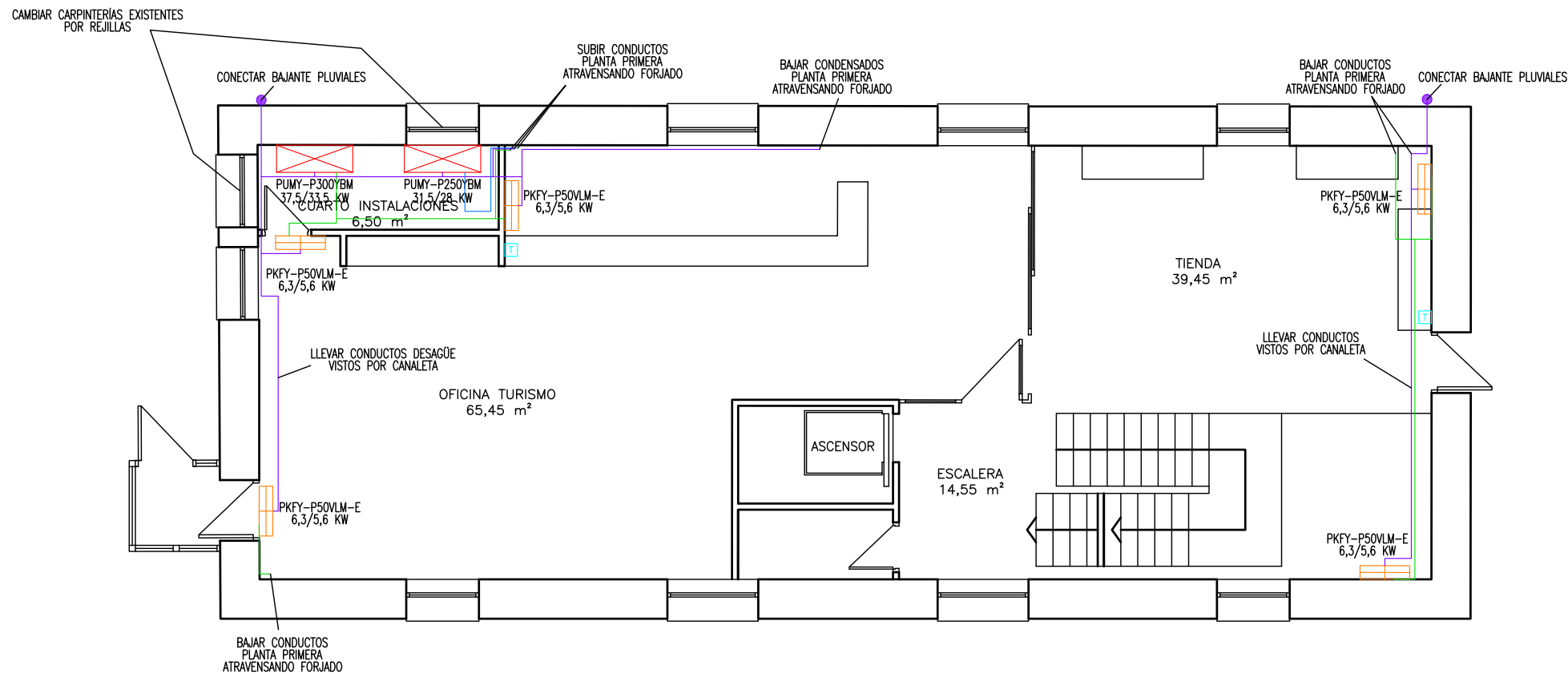
Nº PLANO:
04





- LEYENDA**
- UNIDAD EXTERIOR
 - UNIDAD INTERIOR PARED
 - UNIDAD INTERIOR SUELO
 - TUBERÍA DE COBRE DESHIDRATADO GAS-LÍQUIDO DOBLE CON AISLANTE UNIDAD 1
 - TUBERÍA DE COBRE DESHIDRATADO GAS-LÍQUIDO DOBLE CON AISLANTE UNIDAD 2
 - DESAGÜE CONDENSADOS HASTA BAJANTES SANEAMIENTO Y PLUVIALES
 - TERMOSTATO
 - ZONAS CONEXIÓN DESAGÜE CONDENSADOS
 - REALIZACIÓN FALSO TECHO REGISTRABLE

PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJA

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

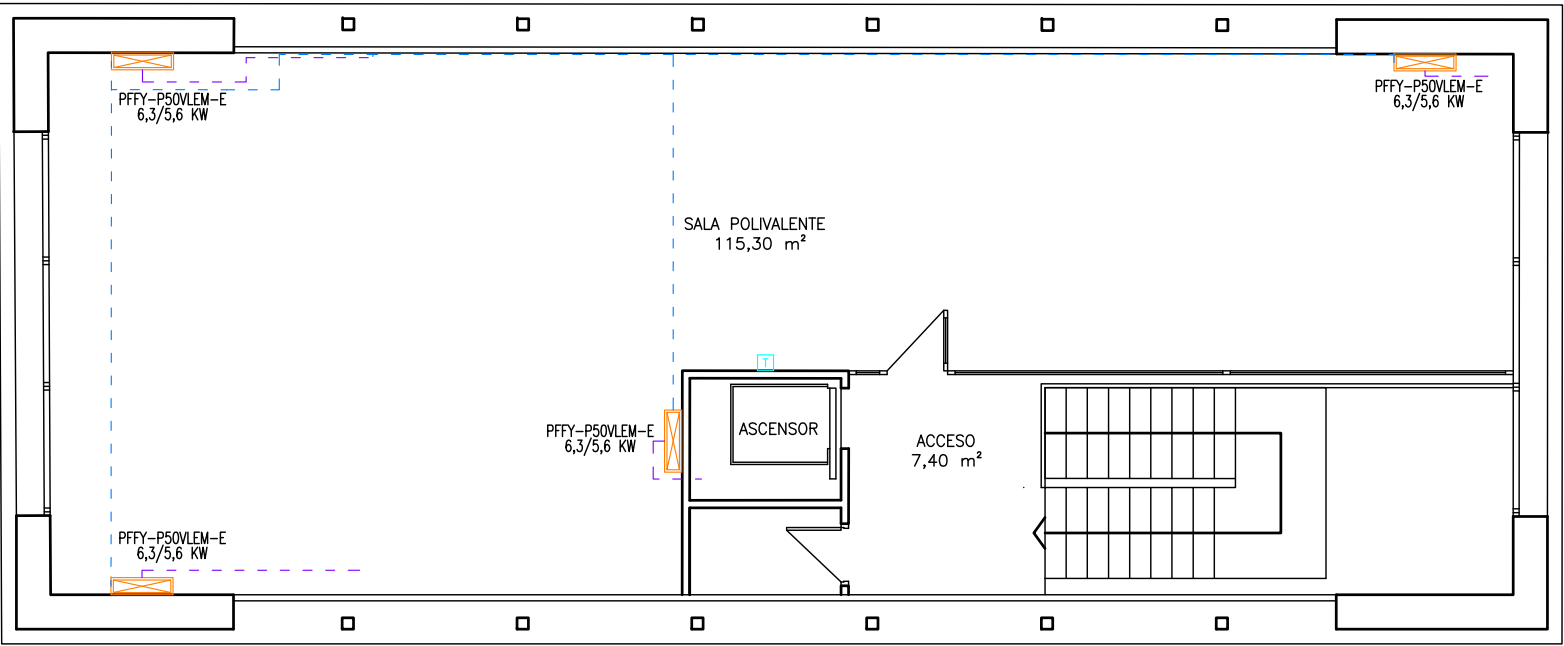
PLANO:
INSTALACIÓN AEROTERMIA PLANTAS
BAJA Y PRIMERA TURISMO

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
05





PLANTA BAJOCUBIERTA

LEYENDA

- UNIDAD INTERIOR SUELO
- TUBERÍA DE COBRE DESHIDRATADO GAS-LÍQUIDO DOBLE CON AISLANTE UNIDAD 2 BAJO FORJADO
- DESAGÜE CONDENSADOS HASTA BAJANTES SANEAMIENTO Y PLUVIALES BAJO FORJADO
- TERMOSTATO

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
INSTALACIÓN AEROTERMIA PLANTA
BAJOCUBIERTA TURISMO

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
06



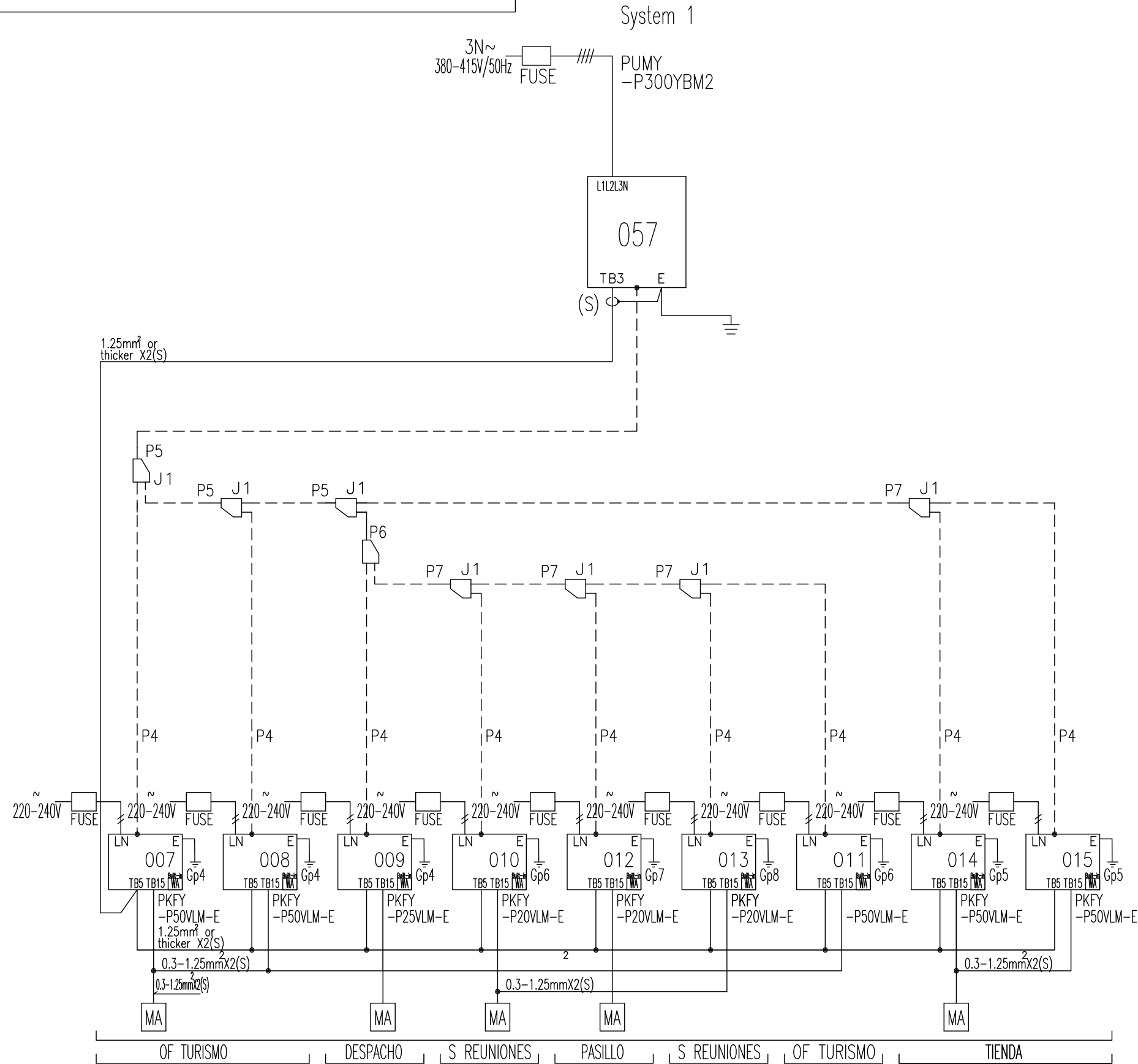
DIAGRAM SYMBOL LEGEND	
DISPLAY	DESCRIPTION
-#-###	POWER WIRE
-----	CONTROL WIRE
-----	REF. PIPE / WATER PIPE
---#---	POWER SIGNAL WIRE

The symbol of replace judgment	
Symbol	Definition
#1	Standard
#2	Usable (Unit performance will be affected.)
#3	Usable (Refrigerant charge will be limited.)
#4	Usable (Piping length will be limited.)
#5	Piping length and vertical separation will be limited

PIPING LIST	
SYMBOL	BRANCH PIPE MODEL NAME
J1	CMY-Y62-G-E
SYMBOL	LIQUID PIPE/GAS PIPE SIZE
P1	3/8 / 1/8
P2	3/8 / 5/8
P3	3/8 / 3/4
P4	1/4 / 1/2
P5	1/2 / 1/8
P6	1/2 / 3/4
P7	1/2 / 5/8

Address	Additional Refrigerant
---------	------------------------

Appropriate Circuit Protection Device in accordance with local government regulations are mandatory required such as GFI(Inverter type) and WB etc.
Please refer the amount of pre-charge and the formula of calculation which is mentioned on the data book.
1.25mm (16 AWG) : 1.25mm (16 AWG) or more.
Warning: HVRF pipe size is dependent on pipe length, please confirm before implementation.



DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

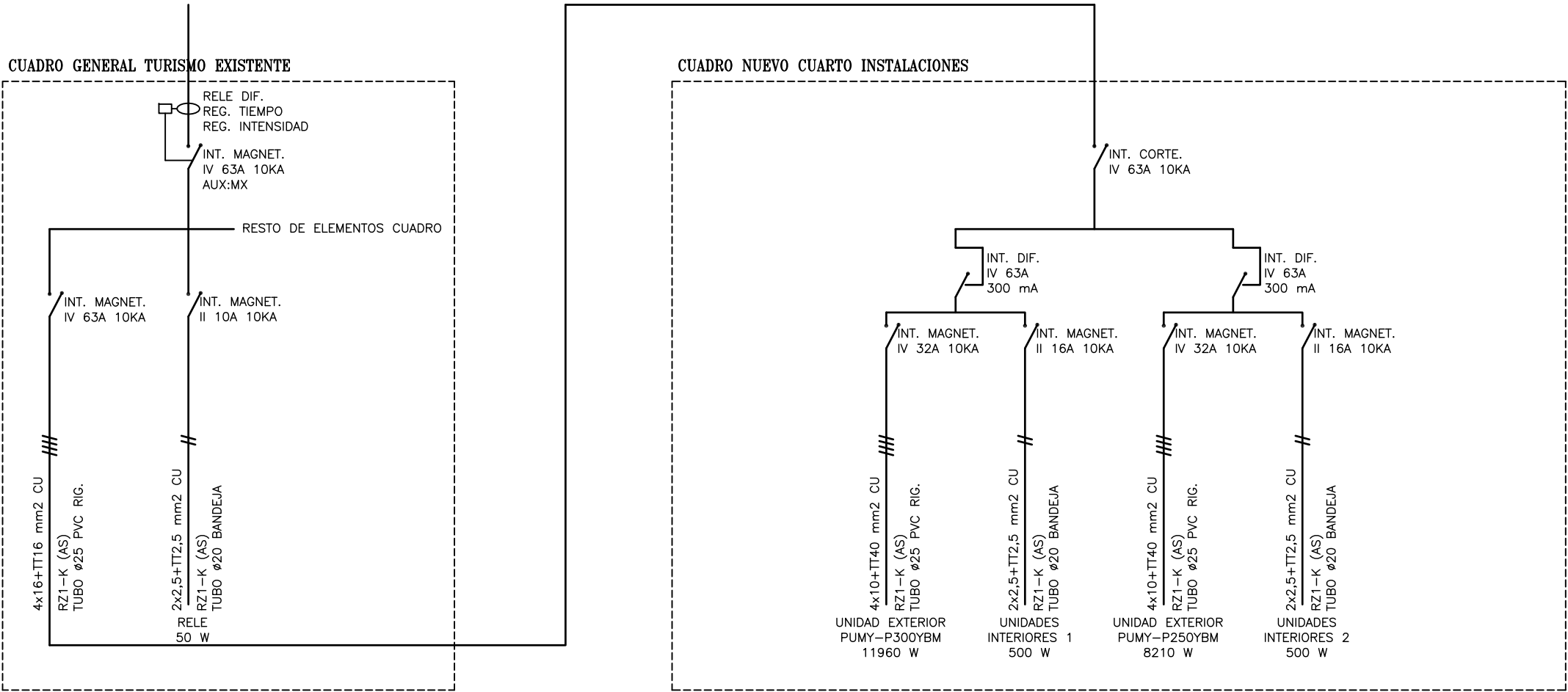
PLANO:
ESQUEMA AEROTERMIA UNIDAD 1
PLANTA BAJA Y PRIMERA

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
07





DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

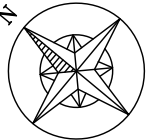
PLANO:
ESQUEMAS UNIFILARES AEROTERMIA
CUADRO EXISTENTE Y NUEVO

FECHA:
FEBRERO 2024

ESCALA:
S/E

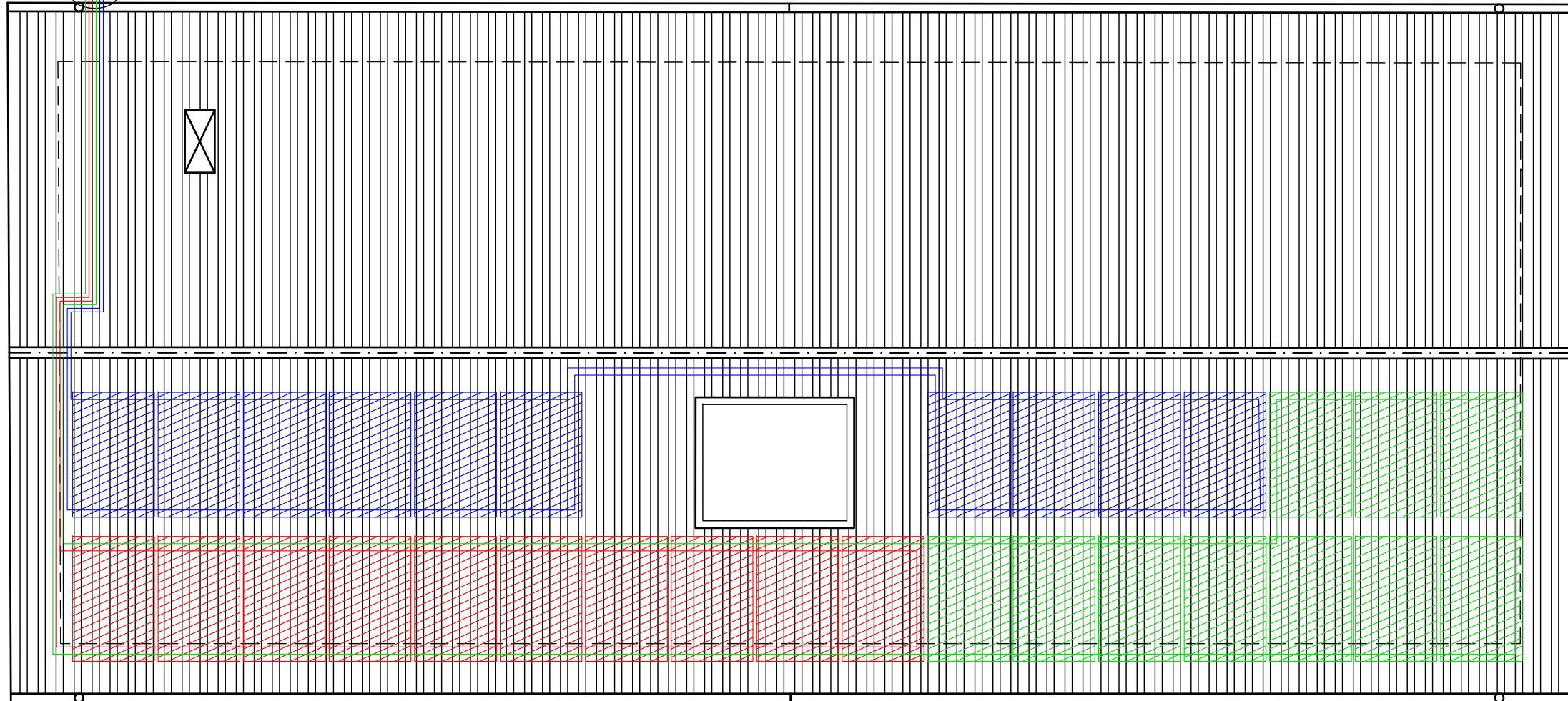
Nº PLANO:
09





LEKUNBERRI

COLOCAR INVERSOR EN CUARTO INSTALACIONES PLANTA BAJA



LEYENDA

- STRING-1 10 mm2 H1Z2Z2-K 10 MODULOS 420 Wp MPPT 1.1
- STRING-2 10 mm2 H1Z2Z2-K 10 MODULOS 420 Wp MPPT 1.2
- STRING-3 10 mm2 H1Z2Z2-K 10 MODULOS 420 Wp MPPT 2.1

NOTA: SE COLOCARÁ INTERRUPTOR DE CORTE EN ARMARIO DE CONTADORES

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta — I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros — I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

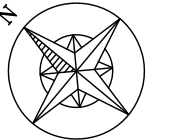
PLANO:
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
EDIFICIO TURISMO

FECHA:
FEBRERO
2024

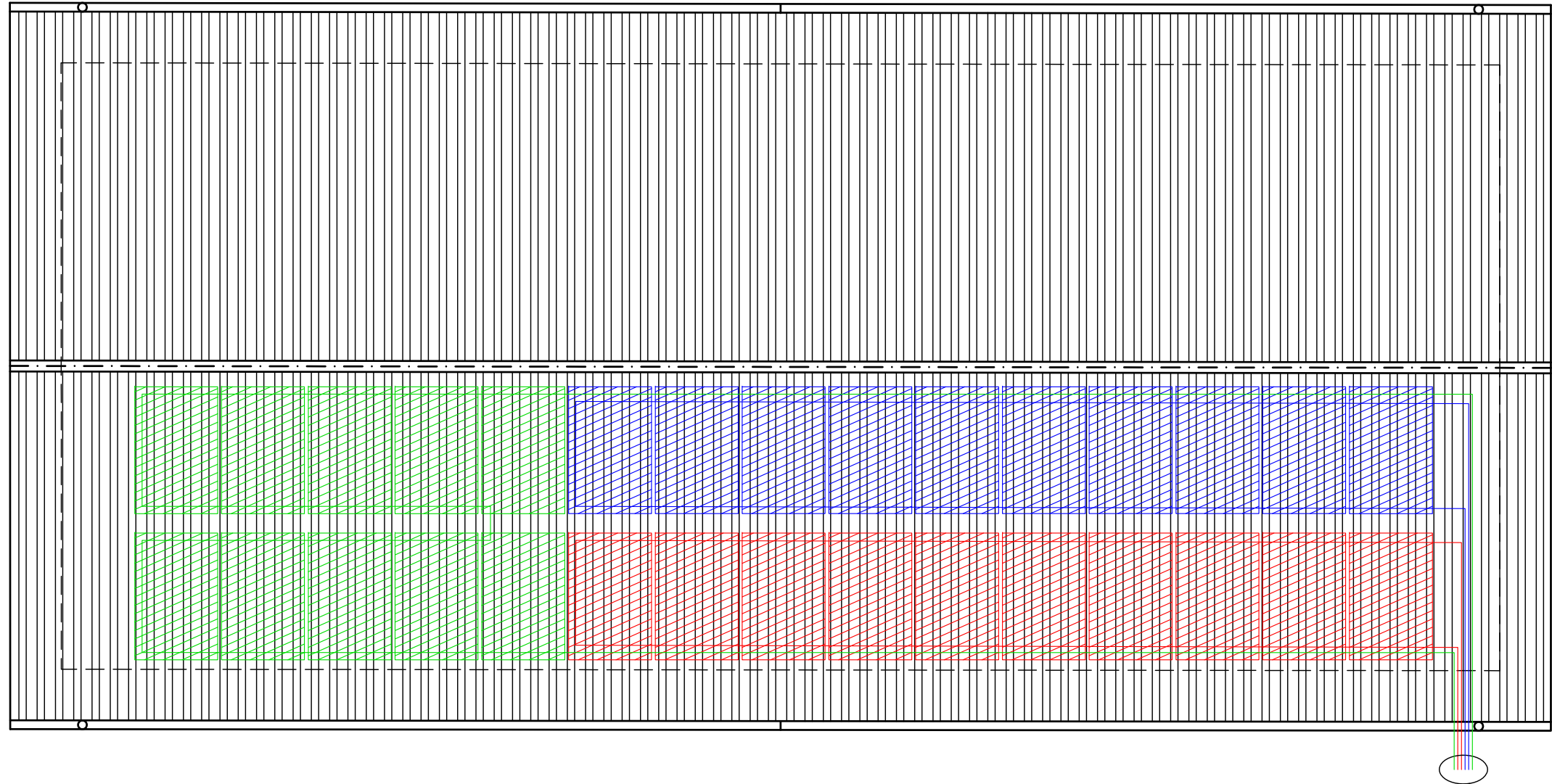
ESCALA:
1:75

Nº PLANO:
10





LEKUNBERRI



LEYENDA

- STRING-1 10 mm2 H1Z2Z2-K 10 MODULOS 420 Wp MPPT 1.1
- STRING-2 10 mm2 H1Z2Z2-K 10 MODULOS 420 Wp MPPT 1.2
- STRING-3 10 mm2 H1Z2Z2-K 10 MODULOS 420 Wp MPPT 2.1

NOTA: SE COLOCARÁ INTERRUPTOR DE CORTE EN ARMARIO DE CONTADORES

COLOCAR INVERSOR EN ALMACÉN BAR

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

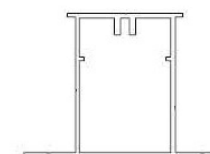
PLANO:
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
EDIFICIO KANTINA

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
1:75

Nº PLANO:
11

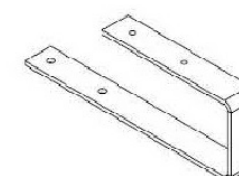




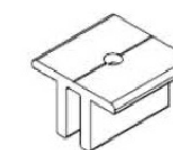
A – Perfil P26A



B – Conector 35x35x2mm

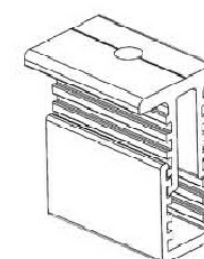


C – Salvatejas



D – Grapa G6

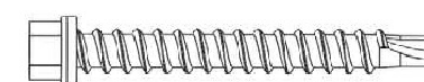
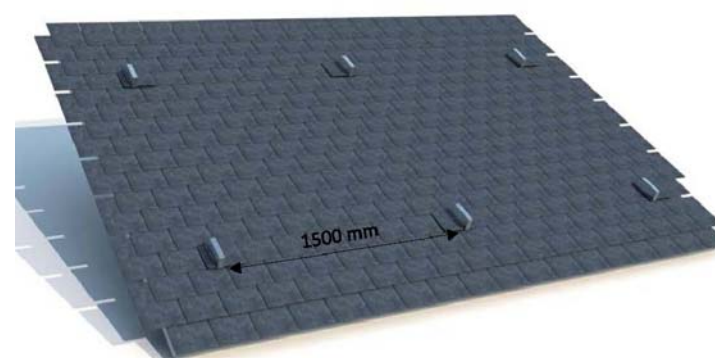
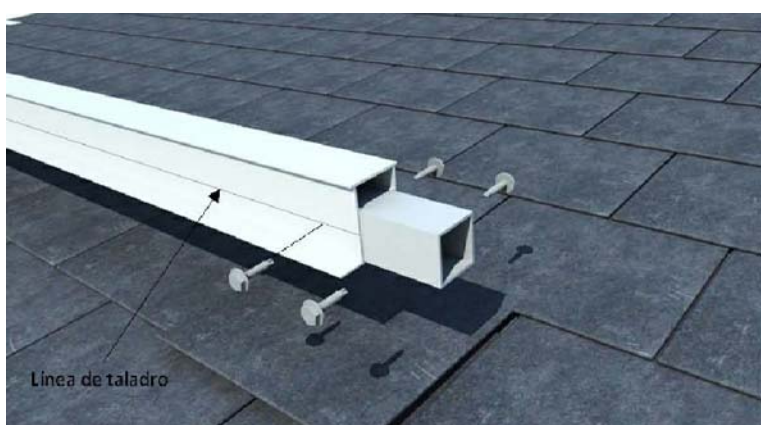
DETALLE INSTALACIÓN COPLANAR CUBIERTA TEJA MODULOS FOTOVOLTAICOS



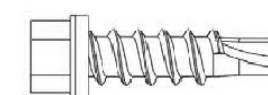
E – Grapa G10



F – Taco nylon



G – DIN 7504 K 6,3x75 mm
Autotaladrante



H – DIN 7504 K 6,3x25 mm
Autotaladrante



I – Tornillo barraquero DIN 571

DETALLES PERFILES

DETALLES SALVATEJAS

DETALLES SUJECIONES CUBIERTA TEJA

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

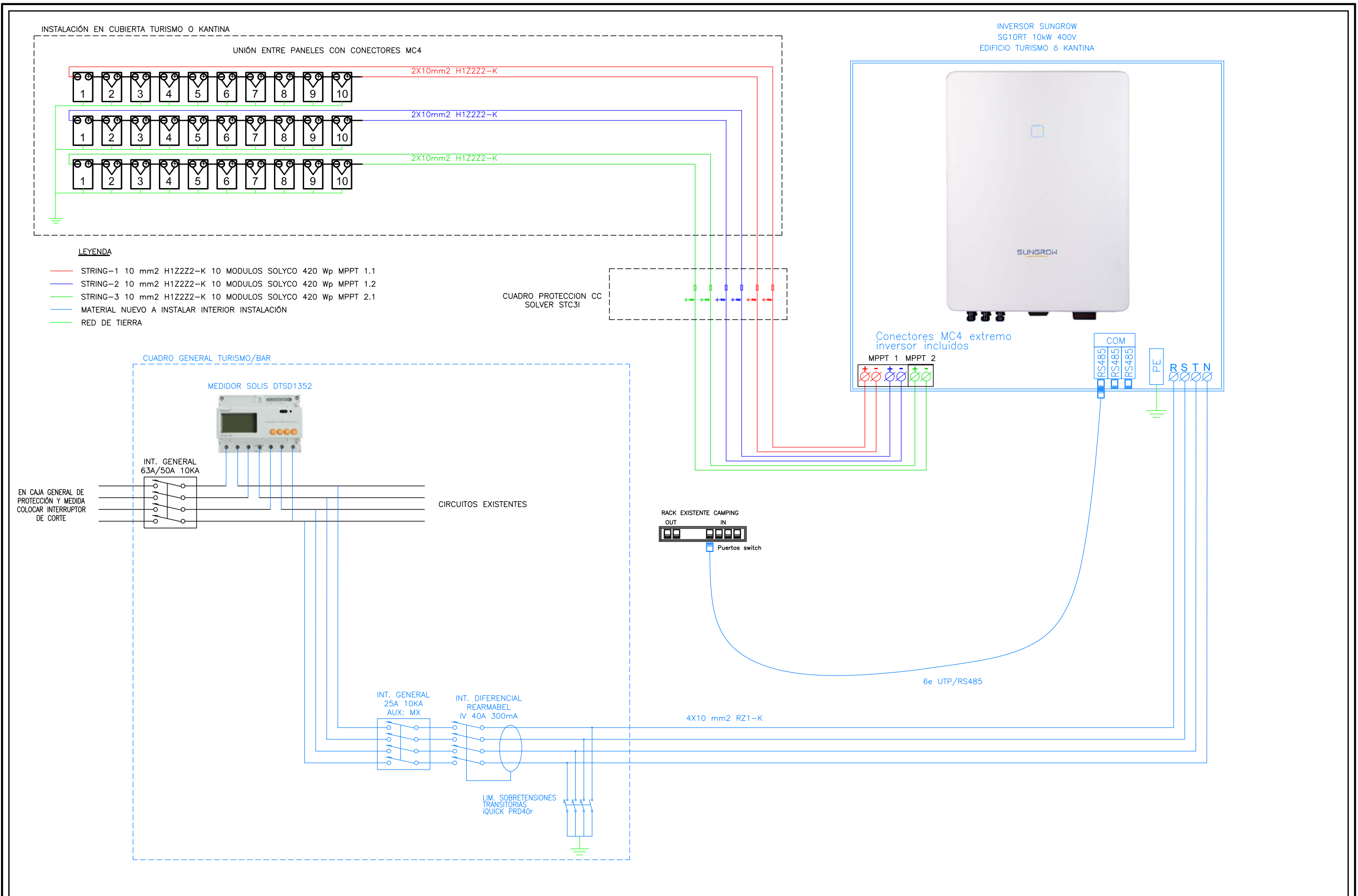
PLANO:
DETALLES INSTALACIÓN PLACAS
CUBIERTA TEJA

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
12





DIBUJADO POR: Aitor Legarreta — I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros — I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

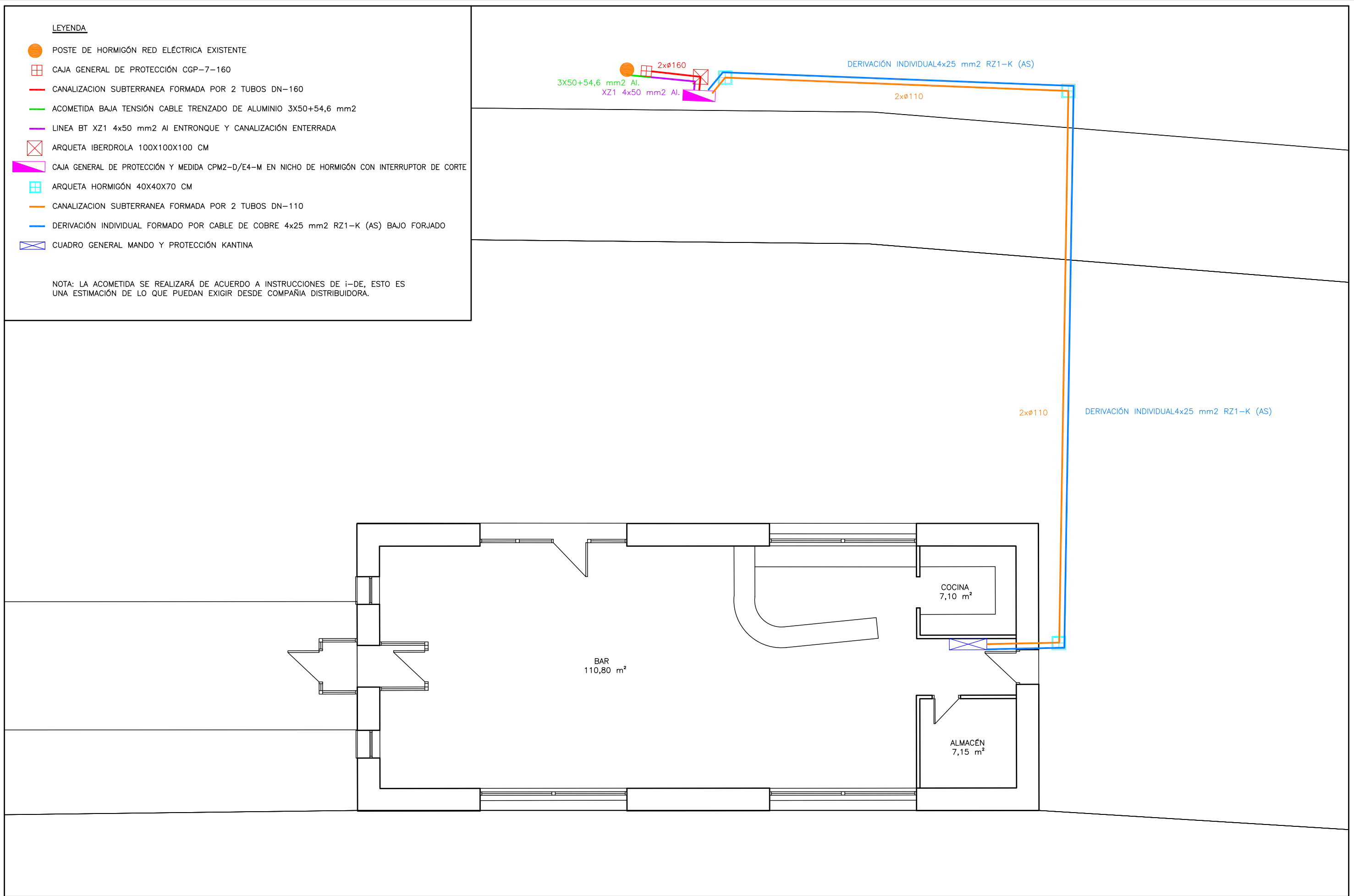
PLANO:
ESQUEMA ELÉCTRICO
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

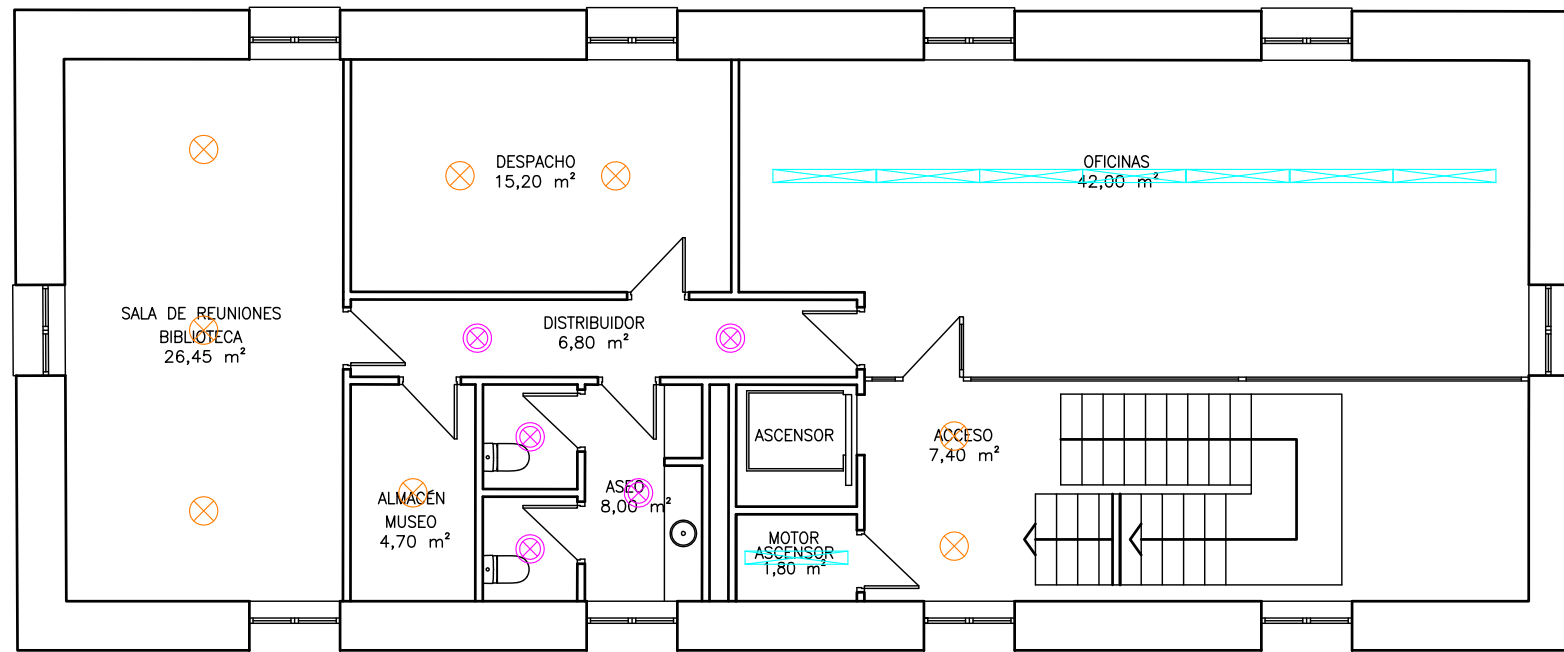
FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
13

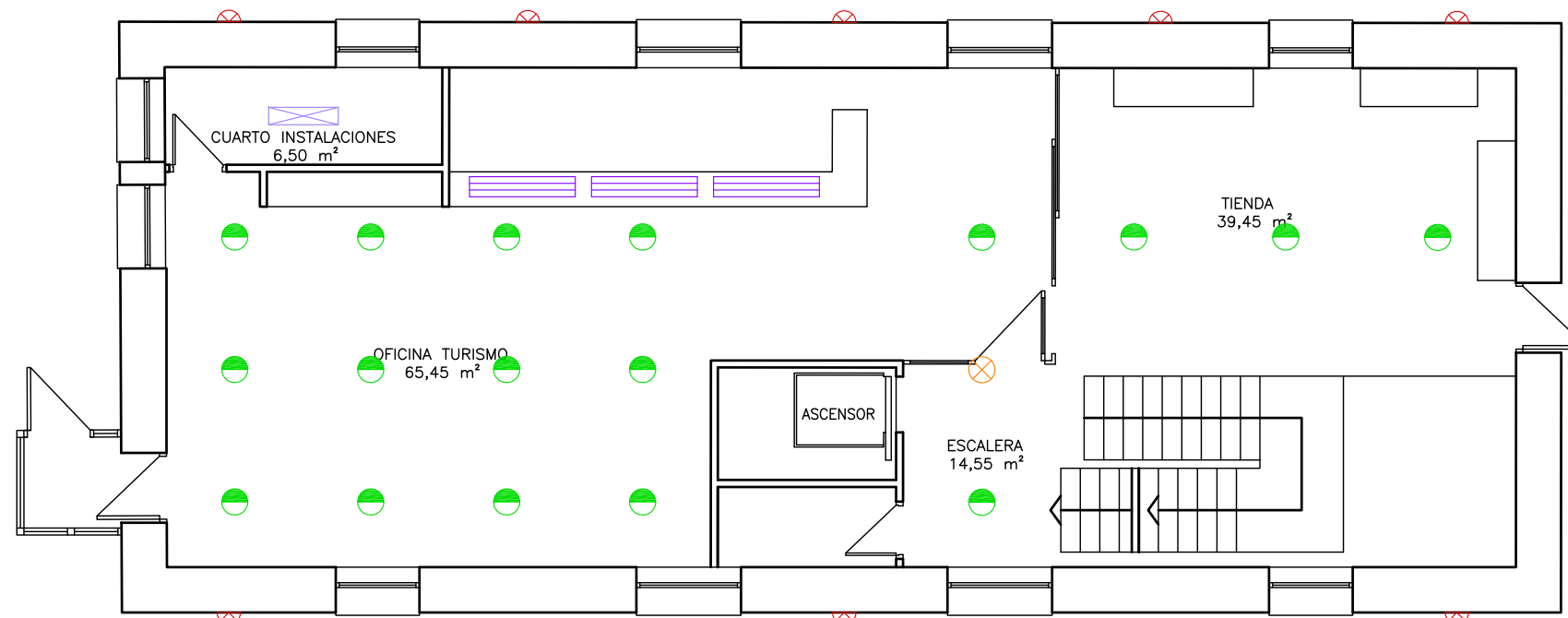






- LEYENDA**
- LUMINARIA FLUORESCENTE 2X35W TL5
 - LUMINARIA FLUORESCENTE 2X36W TL-D
 - DOWNLIGHT LED 30W
 - DOWNLIGHT FLUORESCENCIA COMPACTA 4X26W
 - DOWNLIGHT FLUORESCENCIA COMPACTA 2X26W
 - LAMPARA FLUORESCENTE 2X58
 - APLIQUE PARED VSAP 70W

PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJA

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

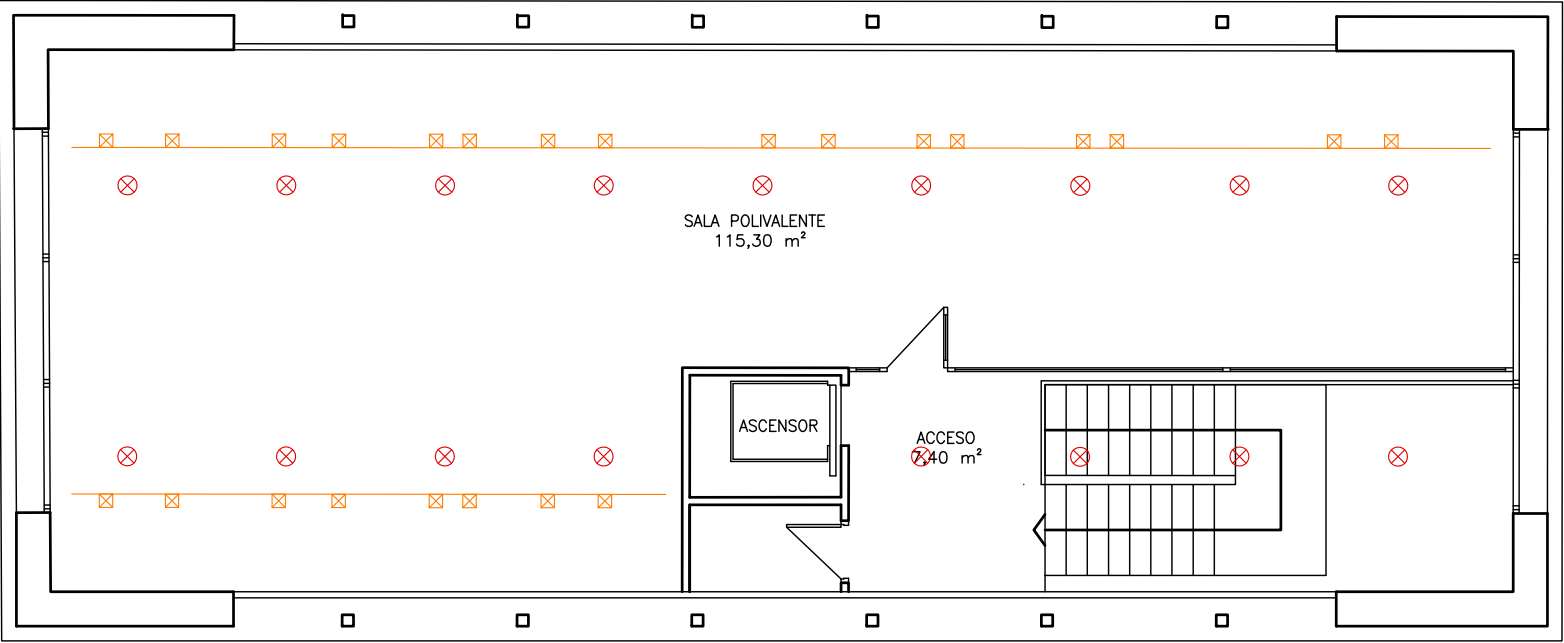
PLANO:
INSTALACIÓN ALUMBRADO PLANTA BAJA
Y PRIMERA TURISMO ESTADO ACTUAL

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
15





PLANTA BAJOCUBIERTA

- LEYENDA
- ⊗ DOWNLIGHT COLGANTE 4X26W
 - ⊠ PROYECTOR EN CARRIL 50W

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

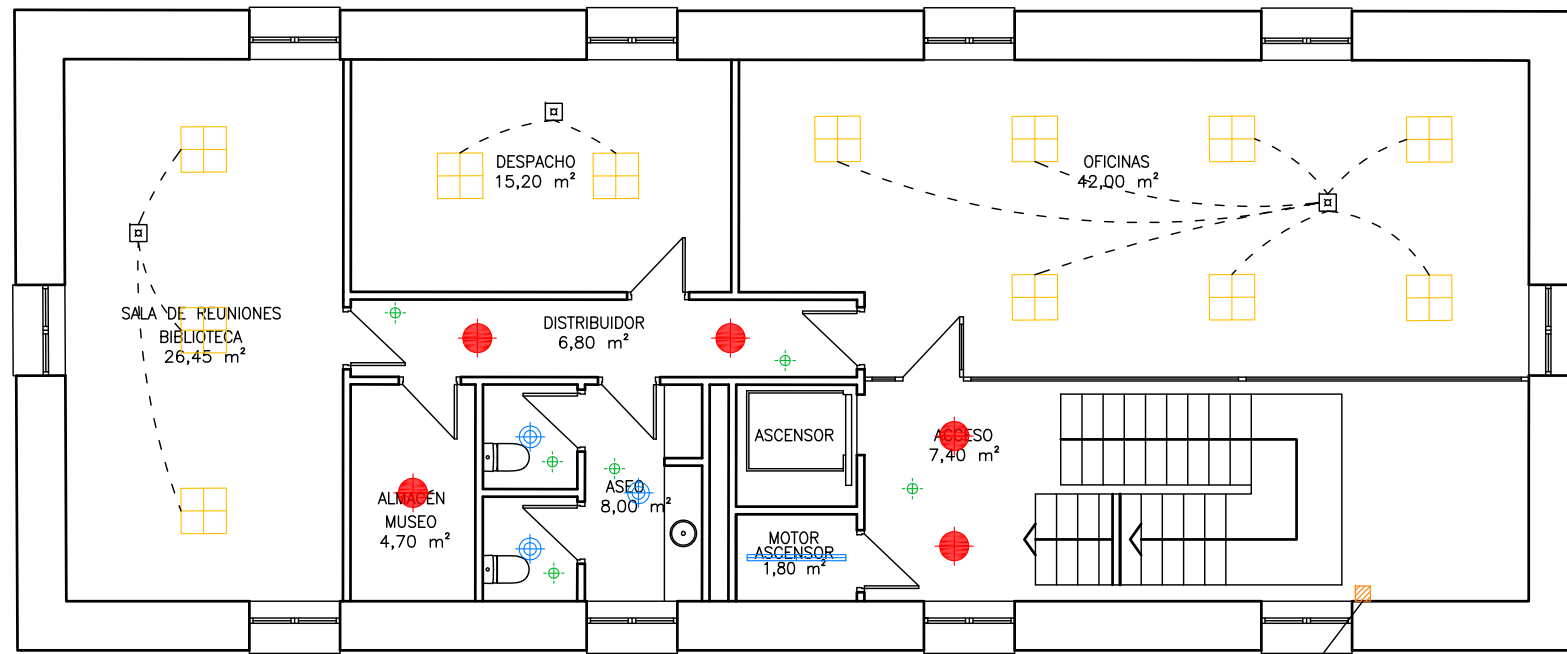
PLANO:
INSTALACIÓN ALUMBRADO PLANTA BAJO-
CUBIERTA TURISMO ESTADO ACTUAL

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
16

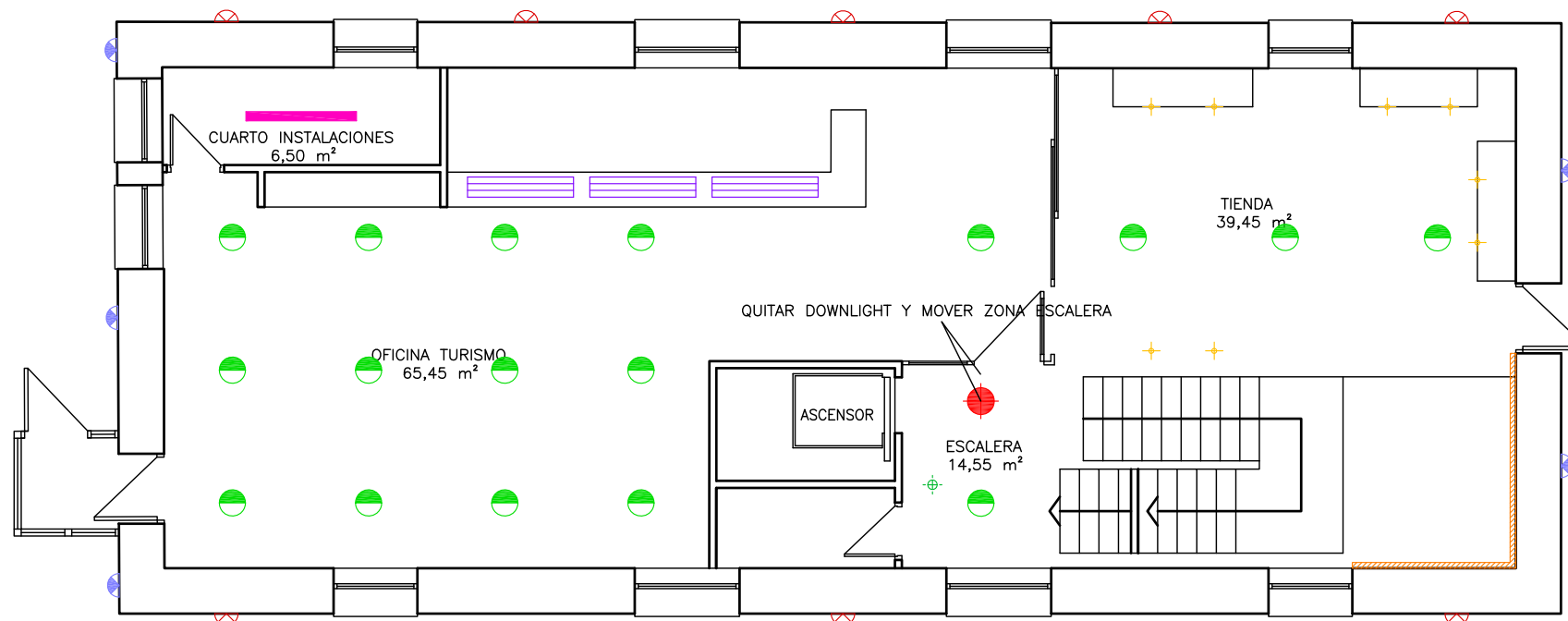




SE COLOCA TIRA LED VERTICAL 6m. ESCALERA EN LUGAR DE DOWNLIGHT INACCESIBLE HUECO ESCALERA

PLANTA PRIMERA

- LEYENDA**
- LUMINARIA FLUORESCENTE EXISTENTE CAMBIANDO TUBO A LED 18W
 - LUMINARIA SUPERFICIE LED 50W 4000°K ESTANCA IP65
 - LUMINARIA SUPERFICIE LED 36W 4000°K ESTANCA IP65
 - DOWNLIGHT LED 30W A MANTENER
 - DOWNLIGHT LED 23W 4000°K BLANCO
 - DOWNLIGHT LED 20W 4000°K BLANCO IP44
 - DOWNLIGHT LED 8W 4000°K BLANCO
 - PANEL LED 60x60 36W 4000°K UGR<22 CON EQUIPO DALI REGULABLE
 - TIRA DE LED HORIZONTAL 12 W/m EN PARED SOBRE PERFIL ALUMINIO RESALTE CON DIFUSOR OPAL
 - TIRA DE LED VERTICAL 12 W/m EN PARED SOBRE PERFIL ALUMINIO RESALTE CON DIFUSOR OPAL
 - APLIQUE PARED A MANTENER CAMBIANDO LÁMPARA A LED 12W
 - APLIQUE PARED SIMILAR A EXISTENTE CON LAMPARA LED 12W
 - DETECTOR DE PRESENCIA EN PASILLOS Y ASEOS NUEVO A INSTALAR
 - FOTOCELULA CONTROL NIVEL LUZ



PLANTA BAJA

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA
DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE
CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

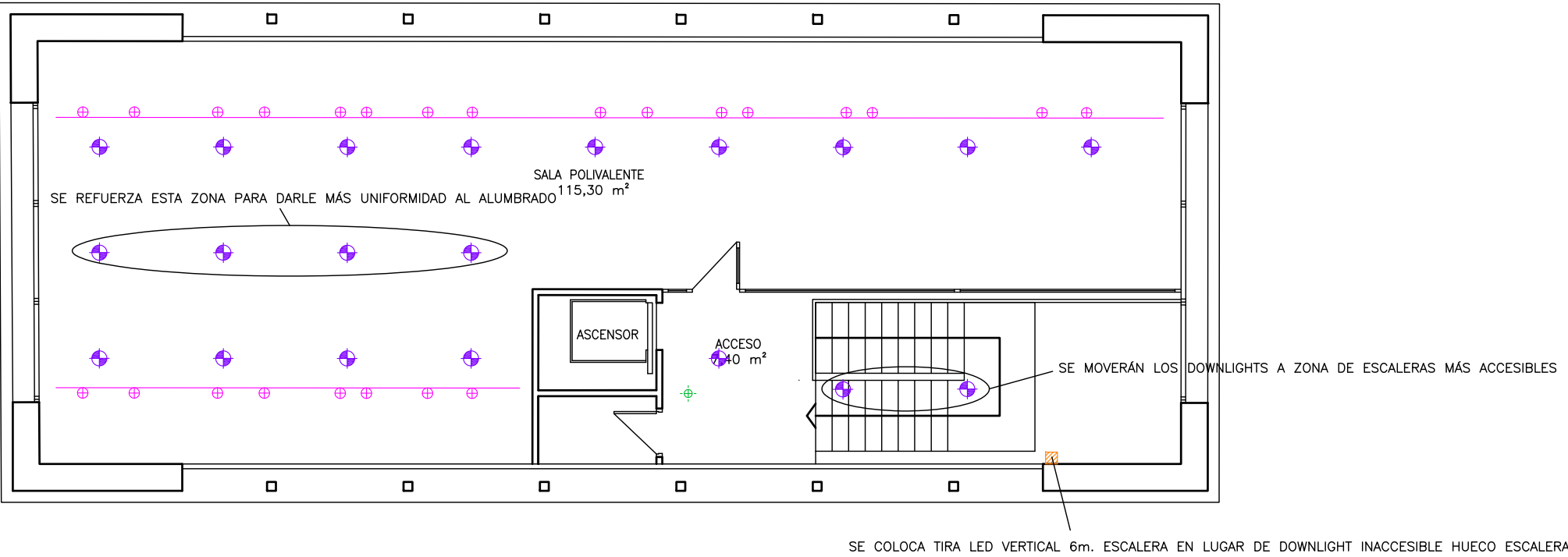
PLANO:
INSTALACIÓN ALUMBRADO PLANTA BAJA
Y PRIMERA TURISMO ESTADO REFORMADO

FECHA:
FEBRERO
2024

ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
17





PLANTA BAJOCUBIERTA

- LEYENDA**
- LUMINARIA DOWNLIGHT SUSPENDIDO PHILIPS DN470P LED20S/830 C PSU D22H16 WH 16,4W
 - PROYECTOR EN CARRIL ELECTRIFICADO CON LÁMPARA GU10 6,5W
 - TIRA DE LED VERTICAL 12 W/m EN PARED SOBRE PERFIL ALUMINIO RESALTE CON DIFUSOR OPAL
 - DETECTOR DE PRESENCIA EN PASILLOS Y ASEOS NUEVO A INSTALAR

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO Y BAR LA CANTINA DE LEKUNBERRI

PROMOTOR:
SERVICIO DE ORDENACIÓN, GESTIÓN Y CALIDAD DEL TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE TURISMO Y DEPARTAMENTO DE CULTURA, DEPORTE Y TURISMO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
INSTALACIÓN ALUMBRADO PLANTA BAJOCUBIERTA TURISMO ESTADO REFORMADO

FECHA:
FEBRERO 2024

ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
18



PROYECTO
DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO
Y BAR LA KANTINA DE LEKUNBERRI

- PRESUPUESTO -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

LISTADO DEL PRESUPUESTO

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
1.		AEROTERMIA TURISMO (E11#)			
1.1	ud	Suministro y colocación de unidad exterior CITY MULTI MULTI-S bomba de calor de marca Mitsubishi mod. PUMY-P300YBM o equivalente de 37,5 Kw de potencia calorífica máxima y de 33,5 Kw de potencia frigorífica máxima o equivalente, con refrigerante R410A, compuesto por ventiladores axiales, compresor, refrigerante, cuadro eléctrico, microprocesador, colocada sobre silent-blocs de goma, conexionada, instalada y puesta en marcha, i/p.p. pequeño material, bandeja de condensados, medios auxiliares, accesorios y mano de obra. (E23ETC250)	1,00	11.241,61	11.241,61
1.2	ud	Suministro y colocación de unidad exterior CITY MULTI MULTI-S bomba de calor de marca Mitsubishi mod. PUMY-P300YBM o equivalente de 31,5 Kw de potencia calorífica máxima y de 28 Kw de potencia frigorífica máxima o equivalente, con refrigerante R410A, compuesto por ventiladores axiales, compresor, refrigerante, cuadro eléctrico, microprocesador, colocada sobre silent-blocs de goma, conexionada, instalada y puesta en marcha, i/p.p. pequeño material, bandeja de condensados, medios auxiliares, accesorios y mano de obra. (E23ETC200)	1,00	9.508,55	9.508,55
1.3	ud	Realización de base con amortiguación para apoyo de unidad exterior, que permita la posibilidad de instalar la unidad exterior en altura, i/p.p. de soportes, conexiones, pequeño material y medios auxiliares. (E23BAS010)	2,00	208,25	416,50
1.4	ud	Suministro y colocación de unidad interior de pared marca Mitsubishi mod. PKFY-P20VLM-E o equivalente de 2,5 Kw de potencia calorífica máxima y de 2,2 Kw de potencia frigorífica, con refrigerante R410A, i/p.p. de conexiones a circuitos de gas y líquido, bomba de condensados, bandeja de condensados, conexiones eléctricas, soportes elásticos, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E23ETT020)	3,00	908,49	2.725,47
1.5	ud	Suministro y colocación de unidad interior de pared marca Mitsubishi mod. PKFY-P25VLM-E o equivalente de 3,2 Kw de potencia calorífica máxima y de 2,8 Kw de potencia frigorífica o equivalente, con refrigerante R410A, i/p.p. de conexiones a circuitos de gas y líquido, bomba de condensados, bandeja de condensados, conexiones eléctricas, soportes elásticos, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E23ETT040)	1,00	926,05	926,05
1.6	ud	Suministro y colocación de unidad interior de pared marca Mitsubishi mod. PKFY-P40VLM-E o equivalente de 5,0 Kw de potencia calorífica máxima y de 4,5 Kw de potencia frigorífica o equivalente, con refrigerante R410A, i/p.p. de conexiones a circuitos de gas y líquido, bomba de condensados, bandeja de condensados, conexiones eléctricas, soportes elásticos,			
		Suma y sigue			24.818,18

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			24.818,18
1.7	ud	pequeño material y medios auxliares, totalmente instalado. (E23ETT010)	2,00	992,82	1.985,64
1.8	ud	Suministro y colocación de unidad interior de pared marca Mitsubishi mod. PKFY-P50VLM-Eo equivalente de 6,3 Kw de potencia calorifica máxima y de 5,6 Kw de potencia frigorifica o equivalente, con refrigerante R410A, i/p.p. de conexiones a circuitos de gas y líquido, bomba de condensados, bandeja de condensados, conexiones eléctricas, soportes elásticos, pequeño material y medios auxliares, totalmente instalado. (E23ETT530)	5,00	1.025,84	5.129,20
1.9	ud	Suministro y colocación de unidad interior de suelo marca Mitsubishi mod. PFFY-P50VLEM-Eo equivalente de 6,3Kw de potencia calorifica máxima y de 5,6 Kw de potencia frigorifica o equivalente, con refrigerante R410A, i/p.p. de conexiones a circuitos de gas y líquido, bomba de condensados, conexiones eléctricas, soportes elásticos, pequeño material y medios auxliares, totalmente instalado. (E23ETT510)	4,00	1.669,28	6.677,12
1.10	ud	Suministro y colocación de distribuidor serie Multi-S gama City Multi de Mitsubishi de dos salidas modelo CMY-Y62-G-E para VRF Invertero equivalente, con refrigerante R410A, i/p.p. de colocación, adaptadores, pequeño material y medios auxiliares. (E23JUE010)	13,00	129,68	1.685,84
1.11	ud	Realización de red de condensados en edificio de turismo, que permita el desaguado de red de condensados, a realizar en falsos techos, por paredes hasta conexión con redes de saneamiento o bajantes de pluviales, i/p.p.de tuberías, pequeño material y medios auxiliares. (E22DES040)	1,00	538,34	538,34
1.12	ud	Realización de desagüe para condensados de unidades exteriores e interiores, mediante conducto de diámetro 32 de PVC, i/p.p. de conexión con red de desagüe existente, conexión de bandeja de condensados con red de desagüe, codos, adaptadores, pequeño material y medios auxiliares. (E22ERI010)	17,00	18,45	313,65
1.13	m.	Suministro y colocación de circuito para gas refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 1/2", i/p.p. de conexión a unidad interior, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares. (E23CON020)	65,00	8,91	579,15
1.13	m.	Suministro y colocación de circuito para gas refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 5/8", i/p.p. de conexiones, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares. (E23CON030)	70,00	11,86	830,20
		Suma y sigue			42.557,32

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			42.557,32
1.14	m.	Suministro y colocación de circuito para gas refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 3/4", i/p.p. de conexiones, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares.			
		(E23CON040)	25,00	14,51	362,75
1.15	m.	Suministro y colocación de circuito para gas refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 7/8", i/p.p. de conexiones, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares.			
		(E23CON050)	35,00	17,53	613,55
1.16	ud	Suministro y colocación de circuito para líquido refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 1/4", i/p.p. de conexión a unidad unidad interior, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares.			
		(E23COX020)	65,00	6,39	415,35
1.17	m.	Suministro y colocación de circuito para líquido refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 3/8", i/p.p. de conexión a unidad unidad interior, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares.			
		(E23COX030L)	65,00	7,65	497,25
1.18	m.	Suministro y colocación de circuito para líquido refrigerante, realizado con tubo de cobre deshidratado con un diámetro nominal de 1/2", i/p.p. de conexión con unidad exterior, llaves de corte, válvulas, adaptadores, codos, soportes, tornillería, pequeño material y medios auxiliares.			
		(E23COX040)	65,00	8,91	579,15
1.19	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en interior, con un diámetro exterior 1/2" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
		(E22COQ090)	65,00	4,20	273,00
1.20	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en interior, con un diámetro exterior 5/8" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
		(E22COQ040)	70,00	5,21	364,70
		Suma y sigue			45.663,07

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			45.663,07
1.21	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en interior, con un diámetro exterior 3/4" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxliares. (E22COQ030)	25,00	6,02	150,50
1.22	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 40 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en exterior, con un diámetro exterior 7/8" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxliares. (E22COQ060)	15,00	10,40	156,00
1.23	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en interior, con un diámetro exterior 3/8" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxliares. (E22COQ080)	20,00	7,66	153,20
1.24	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de líquido refrigerante en interior, con un diámetro exterior 1/4" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxliares. (E22COQ070)	65,00	3,18	206,70
1.25	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 40 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en exterior, con un diámetro exterior 3/8" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxliares. (E22COQ100)	5,00	5,87	29,35
1.26	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de líquido refrigerante en interior, con un diámetro exterior 3/8" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxliares. (E22COQ050)	60,00	3,91	234,60
1.27	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 40 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de gas refrigerante en exterior, con un diámetro exterior 1/2" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxliares. (E22COQ140)	10,00	6,74	67,40
		Suma y sigue			46.660,82

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			46.660,82
1.28	m.	M.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de 20 mm. de espesor, para revestimiento de tubería de cobre de líquido refrigerante en interior, con un diámetro exterior 1/2" mm, con una transmisión térmica 0,036w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g., i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E22COQ130)	55,00	4,20	231,00
1.29	m.	Suministro y colocación de bandeja o protección tipo bandeja PVC de 300x100 provisto de tapa PVC en color blanco o gris resistente a rayos ultravioletas si se coloca en exterior, que permita la instalación interior de los tubos de refrigerante con sus aislamientos y cableados, de modo que queden protegidos y disimulados sobre las vigas de madera o en pared existentes en el edificio, i/p.p. de codos, tes, conexiones, piezas especiales, soportes, soportes especiales para fachada ventilada, pequeño material y medios auxiliares. (E22BAN030)	80,00	40,27	3.221,60
1.30	m.	Suministro y colocación de bandeja o protección tipo bandeja PVC de 100x60 provisto de tapa PVC en color blanco o gris, que permita la instalación interior de los tubos de refrigerante con sus aislamientos y cableados, de modo que queden protegidos y disimulados sobre las vigas de madera o en pared existentes en el edificio, i/p.p. de codos, tes, conexiones, piezas especiales, soportes, soportes especiales para fachada ventilada, pequeño material y medios auxiliares. (E16BAN050)	70,00	21,61	1.512,70
1.31	ud	Suministro y colocación de termostato para unidad de climatización Mitsubishi formado por Suministro de control remoto DELUXE con programador semanal modelo PAR-41MAA. Dispone de pantalla retro iluminada, sonda de temperatura integrada, modo vigilia, retorno automático de consigna, Dual Set Point, registro y lectura del consumo eléctrico y desescarche inteligente. Permite controlar 1 g./16 Uds., i/p.p. de conexionado de elementos, regletas, cajas de derivación, pequeño material y medios auxiliares. (E23CTL010)	7,00	139,90	979,30
1.32	ud	Control centralizado para 50 grupos AT-50B de Mitsubishi Electric gama Melans o equivalente, provisto de pantalla retroiluminada táctil de 5", i/p.p. de caja para empotrar, conexiones, soportes, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado y conectado. (ECON050)	1,00	1.682,86	1.682,86
1.33	m2	Desmontaje de falso techo y paredes de escayola o pladur existente que permita el montaje de elementos para la colocación de tubos, cableados, desagües de la instalación de climatización, i/p.p. de cortes, eliminación de soportes si es necesarios, pequeño material y medios auxiliares. (E08DES010)	140,00	7,58	1.061,20
		Suma y sigue			55.349,48

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			55.349,48
1.34	m2	Reposición de falso techo o paredes de escayola o pladur similar al existente tras efectuar apertura de hueco en techo para paso de instalaciones de aerotermia o alumbrado, i/p.p. de replanteo, ejecución de esquinas, tabicas, juntas, pequeño material y medios auxiliares. (E08REP010)	10,00	24,15	241,50
1.35	m2	Falso techo registrable de placas de yeso Akustic Linear redondos 8/18R (con puntos acústicos 15% de superficie) blanca de 60x60 cm. y 15 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, provisto de franja perimetral de falso techo fijo hasta modulación 60x60, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (E08TAL010)	130,00	35,17	4.572,10
1.36	m2	Retoques de pintura para saneamiento de humedades existentes en edificio, sobre paramentos verticales y horizontales de cemento o yeso, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E27EPA010)	360,00	7,06	2.541,60
1.37	ud	Desmontaje de sistema de sonido, emergencias y resto de elementos existentes en techo a eliminar en planta primera y posterior reposición de elementos tras realización de obra, i/p.p. de cableados, conexiones, programaciones, comprobación de correcto funcionamiento de los elementos, pequeño material y medios auxiliares. (E27SON010)	1,00	221,47	221,47
1.38	m2	Eliminación y desmontaje de ventanas almacén, preparado para posterior instalación de rejillas de ventilación, i/p.p. de eliminación de vidrios y carpintería metálica, pequeño material y medios auxiliares. (E08DES020)	8,08	25,24	203,94
1.39	m2	MONTAJE REJILLA EXTERIOR PARA ENTRADA Y SALIDA AIRE AEROTERMIA (E08REJ010)	8,08	145,27	1.173,78
1.40	ud	Puesta en marcha, configuración y programación de instalación de climatización bombas calor City Multi R-410-A por medio de técnicos de Mitsubishi para puesta en marcha y configuración de los diferentes elementos, explicación del funcionamiento de los termostatos y su configuración a técnicos de la propiedad, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (E23CON080)	2,00	171,01	342,02
1.41	ud	Realización de pruebas de presión y de estanquidad en tuberías de instalación gas refrigerante para alimentación unidades de pared y techo, comprobación del correcto funcionamiento de la instalación, i/p.p. de elementos y equipos de medición, limpieza de tubos, pequeño material y			
		Suma y sigue			64.645,89

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			64.645,89
1.42	ud	medios auxiliares. (E22PRU030)	2,00	120,50	241,00
		Llenado de unidad exterior e interiores de climatización con gas refrigerante R-410-A, i/p.p. de equipos de llenado, conexionado de equipos, pago de canon de gases refrigerantes y todos los impuestos necesarios, pequeño material y medios auxiliares. (E23LLE020)	2,00	268,02	536,04
1.43	ud	Relé diferencial de sensibilidad regulable 30 mA a 30 A y temporización regulable de 0 a 4,5 s, con toroidal cerrados para 4 cables de hasta 1 x 35 mm ² de sección, incluso uniones toroidales-relé mediante cables apantallados, alimentación auxiliar monofásica al relé y bobina de disparo, cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF002)	1,00	361,70	361,70
1.44	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 63 A. modelo C60N C 4P 63A, poder de corte 10 KA, ref. A9F79463 de Schneider Electric, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P062)	1,00	173,77	173,77
1.45	ud	Auxiliar eléctrico formado por bobina de disparo MX para Interruptor general iC60N, para disparo a través de relé del diferencial, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15AUX020)	1,00	47,11	47,11
1.46	ud	Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 10 A. modelo C60N C 2P 10A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79210, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M2P009)	1,00	41,85	41,85
1.47	ud	Suministro y colocación de armario pragma 24 superficie de Schneider Electric en chapa electrocincada de doble aislamiento clase II, IP 30, formado por un armario de dimensiones 4500x550x148 mm, compuestos por cofret formado por fondo, zócalo, techo, paredes laterales y placa pasacables superior, puerta plena, incluso escalas de cables, placas perforadas, soporte para bornes, bornes de conexión, repartidores Multiclip, conectores, regletas de conexión, repartidores, conexiones prefabricadas, soportes de canaletas, canaletas, perfiles y recalces Multifix, colector tierra-neutro, pletinas, portaetiquetas, portaplanos, soportes para todos los mecanismos, tapas, cerradura, llaves, latiguillos de puesta a tierra en puertas y toma de tierra en cuadro, y demás material complementario, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado. (E15CUA080)	1,00	385,95	385,95
		Suma y sigue			66.433,31

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			66.433,31
1.48	ud	Interruptor de corte tetrapolar de intensidad nominal 63 A. modelo INS63 4P 63A, poder de corte 25 KA, ref. 28903 de Schneider Electric, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P080)	1,00	115,52	115,52
1.49	ud	Interruptor diferencial tetrapolar de intensidad nominal 63 A. y sensibilidad 300 mA. Clase AC ref: A9R84463 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF010)	2,00	238,92	477,84
1.50	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 32 A. modelo C60N C 4P 32A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79432, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P039)	2,00	95,81	191,62
1.51	ud	Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 16 A. modelo C60N C 2P 16A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79216 o equivalente, a colocar en cuadro existente en bungalow, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M2P015)	2,00	44,01	88,02
1.52	m.	Línea instalada empotrada o sobre falso techo, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 16 mm ² para las fases y neutro y de 16 mm ² para la protección, aislamiento RZ1-K, bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y paredes y reforzado en suelos de 40 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM5X35)	15,00	17,14	257,10
1.53	m.	Línea instalada empotrada o sobre falso techo, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 10 mm ² para las fases y neutro y de 10 mm ² para la protección, aislamiento ES07Z1-K, bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y paredes y reforzado en suelos de 25 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM5X6)	30,00	8,03	240,90
1.54	m.	Línea instalada empotrada o sobre falso techo, en sistema monofásico (1 fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 2,5 mm ² , aislamiento RZ1-K (AS), bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y paredes y reforzado en suelos de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.			
		Suma y sigue			67.804,31

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			67.804,31
1.55	ud	(E16CEM3X1.5) Realización de conexionado entre unidad exterior y unidades interiores, y termostatos y unidades interiores en canaleta, tubo visto o empotrado o sobre falso techo, realizado con tubo PVC M 20/gp5, conductores de cobre rígido de acuerdo a especificaciones el fabricante, con aislamiento ES07Z1-K., con los hilos necesarios para correcta comunicación entre elementos, apantallados si es necesario, i/p.p. de conexionados, cajas de registro, regletas de conexión, pequeño material y medios auxiliares.	200,00	2,07	414,00
		(E17CC060)	2,00	240,69	481,38
1.56	ud	Desmontaje de radiadores, caldera, tuberías y resto de elementos de la red de radiadores existentes en la instalación, i/p.p. de eliminación y transporte a vertedero, cortes, pequeño material y medios auxiliares.	1,00	682,14	682,14
		(E23DES020)			
1.57	ud	Realización de trabajos de ayuda a la instalación de climatización para todos los trabajos a realizar, consistentes en rozas, pasos de tabiques o muros cualquiera que sea su composición, trabajos de conexión con red saneamiento empotrada, reposición rozas y pasos de tabiques, trabajos de reposición de cerámica, pequeño material y medios auxiliares.	1,00	1.009,45	1.009,45
		(E23AYU010)			
1.58	ud	Realización de trabajos de ayuda consistentes en mover los armarios, estanterías y resto de elementos que permitan la realización de los trabajos y posterior puesta en su lugar, tapado y protección de muebles, mesas, sillas y todos los elementos decorativos existentes en las oficinas i/p.p. de movimiento de armarios o estanterías a otros lugares indicados por la propiedad, protecciones, mano de obra, pequeño material y medios auxiliares	1,00	354,78	354,78
		(E23AYU020)			
1.59	ud	Suministro y colocación de pantalla 32" colocada en entrada camping, que informará sobre la generación eléctrica y consumo energético en tiempo real visible y dispondrá de sitio web de consulta pública que facilite información de la producción eléctrica en tiempo real y datos históricos de la instalación, i/p.p. de alimentación eléctrica de la pantalla, conexión caja android aplicación para verter datos web a pantalla, cableado de datos, programación pantalla y página web, pequeño material y medios auxiliares.	1,00	758,66	758,66
		(E15PAN010)			
1.60	ud	Preparación de documentación de fin de obra y tramitación de la misma mediante OCA si es necesario, ante el organismo correspondiente hasta la completa legalización de las instalaciones ejecutadas y pago de todas las tasas necesarias para su legalización.	1,00	490,47	490,47
		(E22LEG010)			
		TOTAL CAPITULO			71.995,19

Son SETENTA Y UN MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO Euros con DIECINUEVE Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
2.		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CUBIERTA TURISMO (E04#)			
2.1		Suministro y colocación de panel fotovoltaico monocristalino bifacial all-black marca SOLYCO modelo R-TG 108 n.3 de 420Wp y 108 células, con marco de aluminio anodizado de color negro y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antireflectante y acabado all-black. Panel de tecnología monocristalino n-type, de cristal delantero y trasero y célula bifacial bifacial. Panel de 30 años de garantía y garantía de potencia al 87,4% a los 30 años. Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos libres de cualquier pérdida de rendimiento provocadas por LID, PID y LeTID y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020). Eficiencia de módulo: 21,5%. Potencia pico del panel: 420W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 32,52 V. Tensión en circuito abierto Voc: 38,07 V. Intensidad de máxima potencia: 12,92 A. Intensidad de cortocircuito Isc: 13,55 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 1.723*1.134*30mm. Peso: 24,5 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4 mm2 y longitud 120 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE, i/p.p. de colocación, transporte, conexionados, pequeño material y medios auxiliares. (6420016100)	30,00	162,62	4.878,60
2.2	ud	Suministro y colocación de optimizador para colocación en placa solar, para que permita en caso de existencia de sombra sobre la placa, que permita al resto de placas seguir funcionando y no dejar sin uso el string completo, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (U10OPT010)	8,00	56,34	450,72
2.3	ud	Suministro y colocación de conector PV-KTB4/6II MC4-EVO2 10-16 mm2 macho o hembra para conexión rápida o equivalente, segura, estanca y hermética de paneles solares, para cable solar 10-16 mm2, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U10CON010)	30,00	2,09	62,70
2.4	ud	Línea instalada superficial en bandeja o bajo canalización en cubierta provista de protección contra rayos ultravioleta, para string en corriente continua para inversor, realizada con conductor de cobre flexible de 1x10 mm2., provista de aislamiento H1Z2Z2-K, i/p.p. de conexiones en protecciones, inversor, módulos fotovoltaicos, baterías y cuadros de protección, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM010)	255,00	2,15	548,25
		Suma y sigue			5.940,27

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			5.940,27
2.5	ud	Suministro e instalación de cuadro SOLVER STC3I de protección DC o equivalente para instalaciones fotovoltaicas de conexión a red sin monitorización o equivalente. Entradas independientes, salidas independientes. Protección de 3 string con bases portafusibles y fusibles de 15A gPV 1000Vdc en ambos polos. Con protector contra sobreTensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja BRES-65 de Uriarte IP66 o equivalente. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (6427000022)	1,00	326,17	326,17
2.6	ud	Suministro e instalación de inversor de conexión a red SUNGROW modelo SG10RT trifásico. Potencia nominal: 10kW. Potencia máxima de entrada: 15kW. Número de MPPT: 2. Número de entradas por MPPT: 2/1. Tensión máxima de entrada: 1100V. Rango de tensión MPPT: 160-1000V. Corriente máxima por entrada: 12,5A. Corriente máxima por MPPT: 25/12,5A. Eficiencia: 98,5%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 480x370x195mm. Peso: 18kg, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (6421006104)	1,00	1.801,52	1.801,52
2.7	ud	Suministro e instalación de kit medidor trifásico marca Solis, modelo DTSD1352-C/10 (80)A para medida directa o equivalente, i/p.p. de conexionados, programaciones, cableados, pequeño material y medios auxiliares. (6421007014)	1,00	243,24	243,24
2.8	ud	Suministro e instalación de Kit de estructura BULTMEIER coplanar de aluminio anodizado de alta resistencia para 4 paneles de 60 o 72 células de dimensiones menores o iguales a 2280x1140mm montado en vertical sobre una cubierta inclinada. Ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada. Grapa universal gris, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6424000233)	3,00	134,15	402,45
2.9	ud	Suministro e instalación de Kit de estructura BULTMEIER o equivalente coplanar de aluminio anodizado de alta resistencia para 3 paneles de 60 o 72 células de dimensiones menores o iguales a 2280x1140mm montado en vertical sobre una cubierta inclinada. Ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada. Grapa universal negra, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6424000236)	6,00	111,24	667,44
2.10	ud	Suministro y colocación de elemento de unión entre perfiles P26 o equivalente de diferentes kits. Tornillos autorroscantes para fijación incluidos, i/p.p. de pequeño material y medios			
		Suma y sigue			9.381,09

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			9.381,09
2.11	ud	auxiliares. (6424000902)	20,00	2,67	53,40
		Suministro e instalación de grapa G6 intermedia color negro especialmente diseñada para anclaje de paneles fotovoltaicos entre sí o equivalente. Válida para marcos de 35-40mm. Tornillería M6 incluida, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (6424000914)	20,00	2,61	52,20
2.12	ud	Suministro e instalación de Tapon final P26 + Tornillo DIM 7504-KO 6,3x25 o equivalente, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (6424000922)	10,00	4,93	49,30
2.13	ud	Suministro y colocación de tornillo autosellador y autorroscante para sujeción de perfiles en cubierta de teja, i/p.p. de colocación, soportes, pequeño material y medios auxiliares. (6424000927)	130,00	0,32	41,60
2.14	ud	Suministro y colocación de salvateja regulable 110-140 TM o equivalente, i/p.p. de replanteo, colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6424099321)	66,00	10,58	698,28
2.15	m.	Trabajo a justificar de desmontaje de tejas en zonas a rastrelar, colocación de perfil PUK 20x40 con grapa PUK con muelle PUK AMF-22-M10 o equivalente y posterior retejado en zonas desmontadas, i/p.p. de mano de obra, arandelas, tuercas, varilla roscada, remaches de acero, pequeño material y medios auxiliares. (E41CON010)	78,00	16,30	1.271,40
2.16	m.	Suministro y colocación de bandeja rejiband de 100x60 mm o equivalente, colocado en cubierta y bajante a cuadro, i/p.p. de colocación, soportes, puesta a tierra de bandeja, pequeño material y medios auxiliares. (E15REJ010)	30,00	12,58	377,40
2.17	m.	Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex U23X (60º) con tapa U48 (90º) de un compartimento Color Ral 7035, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa de dimensiones 100x60 mm. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de sustancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montada con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 10J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por			
		Suma y sigue			11.924,67

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			11.924,67
2.18	ud	organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos, i/p.p. de colocación, soportes, esquinas, curvas, piezas especiales, tornillería, accesorios, tapas, pequeño material y medios auxiliares. (E16BAN040)	25,00	30,24	756,00
2.19	ud	Realización de paso de canaleta con cables a través de marquesina, i/p.p. de apertura de hueco en marquesina, cortes, taladros, sellado de pasos, pequeño material y medios auxiliares (E16PAS010)	1,00	124,87	124,87
2.20	ud	Suministro y colocación de armario de poliester reforzado marca Uriarte modelo Bres-65 o equivalente para colocación en superficie para instalación de protecciones alternas tras salida de inversor solar, IP 66, formado por un armario de dimensiones 600x500x230 mm, compuestos por armarios base formado por fondo, zócalo, techo, paredes laterales y placa pasacables superior, puertas plenas, incluso escalas de cables, placas perforadas, soporte para bornes, bornes de conexión, repartidores Multiclip, conectores, regletas de conexión, repartidores, conexiones prefabricadas, soportes de canaletas, canaletas, perfiles y recalces Multifix, colector tierra-neutro, pletinas, portaetiquetas, portaplanos, soportes para todos los mecanismos, tapas, cerradura, llaves, latiguillos de puesta a tierra en puertas y toma de tierra en cuadro, y demás material complementario, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado. (E15APG023)	1,00	291,86	291,86
2.21	ud	Suministro y colocación de interruptor general de maniobra (IGM) IV 80A a colocar en armario de protección y medida, i/p.p. de colocación, soportes, conexionados, cableados, pequeño material y medios auxiliares. (E15IGM010)	1,00	105,21	105,21
2.22	ud	Suministro y colocación de diferencial rearmable IV 40A 300mA, marca Circutor modelo REC 4, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (E16DIF010)	1,00	323,79	323,79
2.23	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 25 A. modelo iC60N C 4P 25A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79425 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P040)	1,00	107,21	107,21
		Limitador de sobretensión transitoria tipo 2, QUICK PRD40r enchufable con automático de desconexión, tetrapolar, Un=400V, Imax=40KA, Up<=2.5KV, In=20KA, que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA ref. A9L16294 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e			
		Suma y sigue			13.633,61

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			13.633,61
2.24	m.	instalado. (E15SOB140)	1,00	406,32	406,32
2.25	m	Línea instalada bajo bandeja o canal, en sistema trifásico (3 fases y neutro), con conductores de cobre flexible de 10 mm2 para las fases y neutro, aislamiento RZ1-K 0,6/1 kV, para tramo de conexión privada, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM5X16-1)	15,00	12,10	181,50
2.26	ud	Instalación de cableado de red de par trenzado, formada por cable 6e UTP/RS485, bajo bandeja o canaleta existente, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E19IB020)	50,00	1,40	70,00
2.27	ud	Sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica, separada de la tierra de la red de distribución, de la tierra del neutro de los inversores y unida a la red de tierra del edificio, mediante una vía de chapas encapsulado, que nos asegure una buena equipotencialidad y de que no se produzcan saltos de chispas, formado por cable de cobre aislado 1x35 mm2 de conexión entre cuadro alterna solar y pica de tierra, protegido con tubo de acero, conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica, conectando a la misma, los cuadros eléctricos de la instalación y las partes metálicas (estructura soporte de las placas, carcasas de los inversores, etc...), i/p.p. de rotura de pavimento en el interior del local, apertura de zanja y cierre de la misma, colocación de arqueta para registro instalación, reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E16TIE010)	1,00	489,72	489,72
2.28	ud	Sistema de puesta a tierra para el neutro del inversor, formado por cable de cobre aislado 1x35 mm2 de conexión entre inversor y pica de tierra, protegido con tubo de acero, i/p.p. de rotura de pavimento en el interior del local, apertura de zanja y cierre de la misma, colocación de arqueta para registro instalación, reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E16TIE020)	1,00	128,75	128,75
		Suministro y colocación de tierra neutro de acometida formado por electrodo de puesta a tierra para colocacion en arqueta de red eléctrica, compuesto por pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, cable de cobre aislado 1x35 mm2, conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica, y p.p. pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada y conectada. (U11PT020)	3,00	32,42	97,26
		Suma y sigue			15.007,16

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			15.007,16
2.29	ud	Realización de trabajos de obra civil para conectar instalación solar con cuadro principal, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E04CON010)	1,00	491,39	491,39
2.30	ud	Legalización de la instalalción mediante boletín de la instalación y su tramitación ante compañía suministradora y organismo de control autorizado, con su pago de tasas correspondientes hasta su puesta en marcha, de acuerdo a Real Decreto 244/2019, i/p.p. de documentación y todas las tramitaciones necesarias. (E15LEG010)	1,00	349,82	349,82
		TOTAL CAPITULO			15.848,37

Son QUINCE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO Euros con TREINTA Y SIETE Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
3.		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CUBIERTA KANTINA (E06#)			
3.1		Suministro y colocación de panel fotovoltaico monocristalino bifacial all-black marca SOLYCO modelo R-TG 108 n.3 de 420Wp y 108 células, con marco de aluminio anodizado de color negro y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antireflectante y acabado all-black. Panel de tecnología monocristalino n-type, de cristal delantero y trasero y célula bifacial bifacial. Panel de 30 años de garantía y garantía de potencia al 87,4% a los 30 años. Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos libres de cualquier pérdida de rendimiento provocadas por LID, PID y LeTID y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020). Eficiencia de módulo: 21,5%. Potencia pico del panel: 420W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 32,52 V. Tensión en circuito abierto Voc: 38,07 V. Intensidad de máxima potencia: 12,92 A. Intensidad de cortocircuito Isc: 13,55 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 1.723*1.134*30mm. Peso: 24,5 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4 mm2 y longitud 120 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE, i/p.p. de colocación, transporte, conexionados, pequeño material y medios auxiliares. (6420016100)	30,00	162,62	4.878,60
3.2	ud	Suministro y colocación de conector PV-KTB4/6II MC4-EVO2 10-16 mm2 macho o hembra para conexión rápida o equivalente, segura, estanca y hermética de paneles solares, para cable solar 10-16 mm2, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U10CON010)	30,00	2,09	62,70
3.3	ud	Línea instalada superficial en bandeja o bajo canalización en cubierta provista de protección contra rayos ultravioleta, para string en corriente continua para inversor, realizada con conductor de cobre flexible de 1x10 mm2., provista de aislamiento H1Z2Z2-K, i/p.p. de conexiones en protecciones, inversor, módulos fotovoltaicos, baterías y cuadros de protección, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM010)	205,00	2,15	440,75
3.4	ud	Suministro e instalación de cuadro SOLVER STC3I de protección DC o equivalente para instalaciones fotovoltaicas de conexión a red sin monitorización o equivalente. Entradas independientes, salidas independientes. Protección de 3 string con bases portafusibles y fusibles de 15A gPV 1000Vdc en ambos polos. Con protector contra sobreTensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja BRES-65			
		Suma y sigue			5.382,05

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			5.382,05
3.5	ud	de Uriarte IP66 o equivalente. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (6427000022)	1,00	326,17	326,17
3.6	ud	Suministro e instalación de inversor de conexión a red SUNGROW modelo SG10RT trifásico. Potencia nominal: 10kW. Potencia máxima de entrada: 15kW. Número de MPPT: 2. Número de entradas por MPPT: 2/1. Tensión máxima de entrada: 1100V. Rango de tensión MPPT: 160-1000V. Corriente máxima por entrada: 12,5A. Corriente máxima por MPPT: 25/12,5A. Eficiencia: 98,5%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 480x370x195mm. Peso: 18kg, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (6421006104)	1,00	1.801,52	1.801,52
3.7	ud	Suministro e instalación de kit medidor trifásico marca Solis, modelo DTSD1352-C/10 (80)A para medida directa o equivalente, i/p.p. de conexionados, programaciones, cableados, pequeño material y medios auxiliares. (6421007014)	1,00	243,24	243,24
3.8	ud	Suministro e instalación de Kit de estructura BULTMEIER coplanar de aluminio anodizado de alta resistencia para 4 paneles de 60 o 72 células de dimensiones menores o iguales a 2280x1140mm montado en vertical sobre una cubierta inclinada. Ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada. Grapa universal gris, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6424000233)	3,00	134,15	402,45
3.9	ud	Suministro e instalación de Kit de estructura BULTMEIER o equivalente coplanar de aluminio anodizado de alta resistencia para 3 paneles de 60 o 72 células de dimensiones menores o iguales a 2280x1140mm montado en vertical sobre una cubierta inclinada. Ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada. Grapa universal negra, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6424000236)	6,00	111,24	667,44
3.10	ud	Suministro y colocación de elemento de unión entre perfiles P26 o equivalente de diferentes kits. Tornillos autorroscantes para fijación incluidos, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (6424000902)	20,00	2,67	53,40
		Suma y sigue			8.876,27

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			8.876,27
3.11	ud	auxiliares. (6424000914)	20,00	2,61	52,20
		Suministro e instalación de Tapon final P26 + Tornillo DIM 7504-KO 6,3x25 o equivalente, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (6424000922)	10,00	4,93	49,30
3.12	ud	Suministro y colocación de tornillo autosellador y autorroscante para sujeción de perfiles en cubierta de teja, i/p.p. de colocación, soportes, pequeño material y medios auxiliares. (6424000927)	130,00	0,32	41,60
3.13	ud	Suministro y colocación de salvateja regulable 110-140 TM o equivalente, i/p.p. de replanteo, colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6424099321)	66,00	10,58	698,28
3.14	m.	Trabajo a justificar de desmontaje de tejas en zonas a rastrelar, colocación de perfil PUK 20x40 con grapa PUK con muelle PUK AMF-22-M10 o equivalente y posterior retejado en zonas desmontadas, i/p.p. de mano de obra, arandelas, tuercas, varilla roscada, remaches de acero, pequeño material y medios auxiliares. (E41CON010)	78,00	16,30	1.271,40
3.15	m.	Suministro y colocación de bandeja rejiband de 100x60 mm o equivalente, colocado en cubierta y bajante a cuadro, i/p.p. de colocación, soportes, puesta a tierra de bandeja, pequeño material y medios auxiliares. (E15REJ010)	30,00	12,58	377,40
3.16	m.	Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex U23X (60º) con tapa U48 (90º) de un compartimento Color Ral 7035, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa de dimensiones 100x60 mm. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de sustancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montada con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 10J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos, i/p.p. de colocación, soportes, esquinas, curvas, piezas especiales, tornillería, accesorios, tapas, pequeño material y medios auxiliares. (E16BAN040)	20,00	30,24	604,80
		Suma y sigue			11.971,25

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			11.971,25
3.17	ud	Suministro y colocación de armario de poliéster reforzado marca Uriarte modelo Bres-65 o equivalente para colocación en superficie para instalación de protecciones alternas tras salida de inversor solar, IP 66, formado por un armario de dimensiones 600x500x230 mm, compuestos por armarios base formado por fondo, zócalo, techo, paredes laterales y placa pasacables superior, puertas plenas, incluso escalas de cables, placas perforadas, soporte para bornes, bornes de conexión, repartidores Multiclip, conectores, regletas de conexión, repartidores, conexiones prefabricadas, soportes de canaletas, canaletas, perfiles y recalces Multifix, colector tierra-neutro, pletinas, portaetiquetas, portaplanos, soportes para todos los mecanismos, tapas, cerradura, llaves, latiguillos de puesta a tierra en puertas y toma de tierra en cuadro, y demás material complementario, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado. (E15APG023)	1,00	291,86	291,86
3.18	ud	Suministro y colocación de diferencial rearmable IV 40A 300mA, marca Circutor modelo REC 4, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (E16DIF010)	1,00	323,79	323,79
3.19	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 25 A. modelo iC60N C 4P 25A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79425 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P040)	1,00	107,21	107,21
3.20	ud	Limitador de sobretensión transitoria tipo 2, QUICK PRD40r enchufable con automático de desconexión, tetrapolar, Un=400V, Imax=40KA, Up<=2.5KV, In=20KA, que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA ref. A9L16294 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15SOB140)	1,00	406,32	406,32
3.21	m.	Línea instalada bajo bandeja o canal, en sistema trifásico (3 fases y neutro), con conductores de cobre flexible de 10 mm2 para las fases y neutro, aislamiento RZ1-K 0,6/1 kV, para tramo de conexión privada, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM5X16-1)	25,00	12,10	302,50
3.22	m	Instalación de cableado de red de par trenzado, formada por cable 6e UTP/RS485, bajo bandeja o canaleta existente, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E19IB020)	50,00	1,40	70,00
		Suma y sigue			13.472,93

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			13.472,93
3.23	ud	Sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica, separada de la tierra de la red de distribución, de la tierra del neutro de los inversores y unida a la red de tierra del edificio, mediante una vía de chapas encapsulado, que nos asegure una buena equipotencialidad y de que no se produzcan saltos de chispas, formado por cable de cobre aislado 1x35 mm2 de conexión entre cuadro alterna solar y pica de tierra, protegido con tubo de acero, conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica, conectando a la misma, los cuadros eléctricos de la instalación y las partes metálicas (estructura soporte de las placas, carcasas de los inversores, etc...), i/p.p. de rotura de pavimento en el interior del local, apertura de zanja y cierre de la misma, colocación de arqueta para registro instalación, reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E16TIE010)	1,00	489,72	489,72
3.24	ud	Sistema de puesta a tierra para el neutro del inversor, formado por cable de cobre aislado 1x35 mm2 de conexión entre inversor y pica de tierra, protegido con tubo de acero, i/p.p. de rotura de pavimento en el interior del local, apertura de zanja y cierre de la misma, colocación de arqueta para registro instalación, reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E16TIE020)	1,00	128,75	128,75
3.25	ud	Suministro y colocación de tierra neutro de acometida formado por electrodo de puesta a tierra para colocación en arqueta de red eléctrica, compuesto por pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, cable de cobre aislado 1x35 mm2, conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica, y p.p. pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada y conectada. (U11PT020)	3,00	32,42	97,26
3.26	ud	Realización de trabajos de obra civil para conectar instalación solar con cuadro principal, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E04CON010)	1,00	491,39	491,39
3.27	ud	Legalización de la instalación mediante boletín de la instalación y su tramitación ante compañía suministradora y organismo de control autorizado, con su pago de tasas correspondientes hasta su puesta en marcha, de acuerdo a Real Decreto 244/2019, i/p.p. de documentación y todas las tramitaciones necesarias. (E15LEG010)	1,00	349,82	349,82
3.28	ud	Suministro y colocación de Caja general de protección CGP-7-160/BUC en poste de acometida según indicación de Iberdrola, provisto de bases BUC NH-00, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E15CAJ010)	1,00	264,17	264,17
		Suma y sigue			15.294,04

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			15.294,04
3.29	ud	Juego de tres fusibles NH00 de 100 A para colocación en caja general de protección, i/p.p. de medios auxiliares y pequeño material, completamente instalados. (E17FUS100)	1,00	102,18	102,18
3.30	m.	Suministro y colocación de cable trenzado 3x50+54,6 mm2 Aluminio para colocación en red aérea, de acuerdo a instrucciones de compañía suministradora, desde red aérea existente hasta caja general de protección, i/p.p. de conexiones, cable, soportes, cable guía, tensores, bridas, pequeño material y medios auxiliares (U10BT2X150)	5,00	9,83	49,15
3.31	m.	Aporte e instalación, bajo canalización nueva o existente, de conductores de aluminio con designación UNE XZ1 (S) 0,6/1 KV Al, de 4x1x50 mm2 de sección en instalación enterrada bajo tubo nuevo o existente, incluso p/p de capuchones aislantes de PVC tipo Cahors en extremos de todos los conductores, conexiones en caja general de protección y medida, señalización de circuitos con etiquetas de PVC y rotulación indeleble en todas las arquetas, realización de ensayos según MT 2.33.15 con emisión de certificados por entidad homologada por Iberdrola, accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (U10BT050)	15,00	11,14	167,10
3.32	ud	Realización de entronque aéreo-subterráneo para conexión de red enterrada con red aérea existente a mantener, consistente en conexión en arqueta enterrada, realización de entronque con tubería de PVC recibido en pavimento con espuma y hormigón y colocación de capuchón de sellado superior y conexión con red aérea existente mediante cable trenzado RZ y enterrado XZ1, con la misma sección de la red a conectar, i/p.p. de cableado, conectores homologados por Iberdrola, taponado de cableados, conexiones, pequeño material y medios auxiliares, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (E15AER010)	1,00	197,31	197,31
3.33	ud	Suministro y colocación de cuadro general de protección y medida marca Cahors modelo CPM2-D/E4-M o equivalente, para suministro de autoconsumo hasta 43,5 Kw, para colocación empotrado en intemperie formado por cuerpo de polyester autoextinguible reforzado con fibra de vidrio, tapa de policarbonato, placa base de polyester, con bases BUC de seccionamiento para la parte de compañía, con bases portafusibles de cuchilla tamaño 00 de 160A seccionables en carga de máxima seguridad, cierre de la puerta de triple acción (inoxidable) mediante llave triangular, con posibilidad de bloqueo por candado y apertura de 180º, placa de protección de policarbonato de 3 mm de espesor con la etiqueta de riesgo eléctrico tamaño AE-05, con 1 contador electrónico bidireccional de medida directa, cable de cobre rígido H07Z-R de 6 mm2 para contador, con mecanizado y tapones para entrada y salida de cables, homologado por Iberdrola, i/p.p. de colocación en fachada y recibido de la			
		Suma y sigue			15.809,78

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			15.809,78
		misma, conexionado, empalmes, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado y conexionado. (E15CMT300)	1,00	472,57	472,57
3.34	ud	Juego de tres fusibles NH00 de 80 A para colocación en caja general de protección, i/p.p. de medios auxiliares y pequeño material, completamente instalados. (E17FUS200)	1,00	82,95	82,95
3.35	ud	Suministro y realización de nicho de hormigón armado para colocación de caja general de protección y medida en límite de parcela, con conexionado de tubos acometida y tubos para derivación individual, i/p.p. de tubos flexibles, encofrado, desencofrado, vibrado, excavación, realización de cimentación de base, realización de esquinas con berenjeno, recibido de caja general de protección y medida, pequeño material y medios auxiliares. (E15OBR010)	1,00	696,57	696,57
3.36	ud	Suministro y colocación de interruptor general de maniobra (IGM) IV 80A a colocar en armario de protección y medida, i/p.p. de colocación, soportes, conexionados, cableados, pequeño material y medios auxiliares. (E15IGM010)	1,00	105,21	105,21
3.37	m.	Canalización subterránea para acometida cuadro alumbrado formada por dos tubos de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de 160 mm de diámetro, en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,50 cm. de ancho por 0,70 cm. de profundidad, incluso excavación, asiento sobre 5 cm de hormigón H-20/P/20/I, montaje de tubos, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/I hasta 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente y relleno con tierra procedente de préstamos hasta cota de pavimentación en tongadas <25 cm compactado hasta el 98% del próctor modificado, incluso rotura de pavimento, excavación, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, cuerdas-guía, pequeño material y medios auxiliares, completamente terminada. (U11ACO010)	5,00	35,41	177,05
3.38	m.	Canalización subterránea para alumbrado público formada por dos tubos de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de 110 mm de diámetro, en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,70 cm. de profundidad, incluso excavación, asiento sobre 5 cm de hormigón H-20/P/20/I, montaje de tubos, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/I hasta 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente y relleno con tierra procedente de préstamos hasta cota de pavimentación en tongadas <25 cm compactado hasta el 98% del próctor modificado, incluso rotura de pavimento, excavación, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, cuerdas-guía, reposición de tierra para zonas verdes, pequeño material y medios auxiliares,			
		Suma y sigue			17.344,13

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			17.344,13
3.39	m.	completamente terminada. (U11CAN010)	45,00	31,60	1.422,00
		Reposición de pavimento en acera, pavimento asfáltico o de hormigón, para todo tipo de pavimentos, para canalizaciones 1xØ63 y 2xØ110, siguiendo las características de pavimento existente, totalmente colocado y limpiado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
3.40	ud	(U04VC013)	50,00	21,79	1.089,50
		Arqueta prefabricada modular homologada por Iberdrola según normativa NI 50.20.41 de 1000x1000x1000, con ventanas para entrada de conductos, con base de material granular 5-8 mm, marco M3 y tapa T3 de fundición para calzadas de la normativa Iberdrola, i/p.p. de recibido de tubos, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada.			
3.41	ud	(U10ARQ010)	1,00	288,58	288,58
		Arqueta de hormigón en masa para alumbrado público de 40x40x70 de dimensiones interiores con cerco y tapa de fundición para 12.5 Tn, incluso excavación, búsqueda de conductos a conectar, recibido de tubos, asiento sobre material granular 5-8 mm, según detalle en planos y p.p. de pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada.			
3.42	m.	(U10ARQ020)	3,00	197,28	591,84
		Derivación individual instalada enterrada, empotrada o sobre falso techo, en sistema trifásico (3 fases y neutro), con conductores de cobre flexible de 25 mm ² para las fases y neutro, aislamiento RZ1-K, bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y paredes y reforzado en suelos de 75 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado.			
		(E16CTP5X16)	55,00	17,05	937,75
		TOTAL CAPITULO			21.673,80

Son VEINTIUN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES Euros con OCHENTA Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
4.		ILUMINACIÓN (E05#)			
4.1	ud	Desmontaje de luminaria existente empotrada, de superficie, en exterior y todos los tipos existentes en el edificio, i/p.p. de eliminación de elementos, desconexión de cableados, dejándolo preparado para instalación de nueva luminaria, pequeño material y medios auxiliares. (E15DES010)	40,00	8,26	330,40
4.2	m.	Desmontaje de carril electrificado junto con los proyectores, en techo de la bajo cubierta, i/p.p. de eliminación y transporte a vertedero, pequeño material y medios auxiliares. (E15DES020)	27,00	11,25	303,75
4.3	ud	Suministro y colocación de Downlight SPK LED 23W 40000°K color blanco C2 diámetro Ø200 marca Celer o equivalente, garantía 5 años, i/p.p. de conexionado, colocación de luminaria, pago de ecotasa por residuos, pequeño material y medios auxiliares. (7100020158)	6,00	91,27	547,62
4.4	ud	Suministro y colocación de Downlight LED Trend EVO marca Celer 20W color blanco o equivalente, temperatura de color 4.000K (blanco neutro), flujo útil 2.200lm, medidas Ø200mm corte, Ø228mm diámetro y 45mm de altura, IRC>80, Ángulo 100º e IP44, garantía 5 años, i/p.p. de conexionado, colocación de luminaria, pago de ecotasa por residuos, pequeño material y medios auxiliares. (7100020256)	3,00	95,33	285,99
4.5	ud	Suministro y colocación de Downlight SPK LED 8W 40000°K color blanco C2 diámetro Ø90 marca Celer o equivalente, garantía 5 años, i/p.p. de conexionado, colocación de luminaria, pago de ecotasa por residuos, pequeño material y medios auxiliares. (7100020478)	8,00	51,56	412,48
4.6	ud	Suministro y colocación de aro de aluminio en color a elegir por la dirección de obra, para ajuste de Downlight huecos superiores a los downlight a colocar, i/p.p. de colocación de aro, pequeño material y medios auxiliares. (E15ARO010)	9,00	8,59	77,31
4.7	ud	Suministro y colocación de panel LED marca Celer Modelo NEXT UGR<19 60x60 o equivalente, medidas 595x595mm, altura: 10mm, fabricado con estructura de doble soldadura interna, pulida y sin costura; con sistema de protección del chip mediante absorbedores perimetrales de dilataciones; y lámina trasera moldeada para evitar la fuga de luz y la entrada de insectos, potencia 36W, temperatura de color 4.000K, flujo útil 4.000 lm con un ángulo de apertura de 90º. IP40. UGR<19. IRC>80, incluye equipo de alimentación, alimentación 220-240V con equipo DALI 2 que permita la regulación de la luminaria en función de una fotocélula con sistema DALI, flicker free. SDCM<5, factor de potencia >0,9, vida útil 50.000h L80B20, garantía 5 años, i/p.p. de conexionado,			
		Suma y sigue			1.957,55

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			1.957,55
		colocación de luminaria, pago de ecotasa por residuos, pequeño material y medios auxiliares. (7100005276)	12,00	184,83	2.217,96
4.8	ud	Fotocélula para colocación empotrado en techo para el control directo de luminarias de Leds provistos de convertidor a sistema DALI, que permite el control de hasta 15 luminarias, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (E18SEN010)	3,00	147,83	443,49
4.9	ud	Realización de instalación para control de regulación de las luminarias en función de la fotocélula de aprovechamiento de la luz natural, para todas las luminarias regulables existentes en el local, realizada mediante línea instalada empotrada, sobre falso techo o vista, con conductores de comunicación para sistema DALI, bajo tubo de pvc flexible en falsos techos y pvc rígido en instalación vista, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E18SEN020)	12,00	12,70	152,40
4.10	ud	Sustitución de tubo fluorescente TL5 35W por tubo fluorescente led de 18W equivalente en color 4000°K similar al existente, marca Ledvance o equivalente, i/p.p. de desmontaje de tubo de fluorescente existente, recableado de lámpara para alimentación directa de lámpara, limpieza de luminaria, montaje de nuevo tubo de led, cambio cebador si es necesario, pago de ecotasa por residuo, pequeño material y medios auxiliares. (7001600168)	6,00	52,14	312,84
4.11	ud	Suministro y colocación de pantalla LED Estanca Modelo monoblock C2 de 50W marca Celer o equivalente, temperatura color 4.000K (blanco neutro), flujo útil 6.000 lm con una apertura de 120º, medidas: 1570*70mm, protección IP65, IK08, IRC>80, Flicker Free, alimentación 220-240 VAC. Pantalla estanca de elevada eficiencia que consta de cuerpo de policarbonato y cierres de acero inoxidable. Se caracteriza por su alta resistencia a impactos (IK08), agua, polvo e insectos (IP65). Conexión através de prensaestopas. Temperatura de funcionamiento de -15°C a 35°C. Vida útil 50.000h L70, garantía 5 años, i/p.p. de conexionado, colocación de luminaria, pago de ecotasa por residuos, pequeño material y medios auxiliares. (7100070019)	1,00	109,95	109,95
4.12	ud	Suministro y colocación de pantalla LED Estanca Modelo monoblock C2 de 36W marca Celer o equivalente, temperatura color 4.000K (blanco neutro), flujo útil 4.500 lm con una apertura de 120º, medidas: 1230*70mm, protección IP65, IK08, IRC>80, Flicker Free, alimentación 220-240 VAC. Pantalla estanca de elevada eficiencia que consta de cuerpo de policarbonato y cierres de acero inoxidable. Se caracteriza por su alta resistencia a impactos (IK08), agua, polvo e insectos (IP65). Conexión através de prensaestopas.			
		Suma y sigue			5.194,19

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			5.194,19
		Temperatura de funcionamiento de -15°C a 35°C. Vida útil 50.000h L70, garantía 5 años, i/p.p. de conexionado, colocación de luminaria, pago de ecotasa por residuos, pequeño material y medios auxiliares. (7100070017_81)	1,00	99,35	99,35
4.13	m	Suministro e instalación de tira Led 4000°K de IP 20 marca Celer o equivalente con un consumo de 12 W/m, garantía 5 años, i/p.p. de medios auxiliares, replanteo, colocación, conexionado, pequeño material y conexionado. (006011)	12,00	30,21	362,52
4.14	ud	Alimentador para las tiras de Led de Celer o equivalente hasta 100W 24V, para alimentación de hasta 6 m. de tira de Led, i/p.p. de medios auxiliares, replanteo, pequeño material y conexionado. (006014)	2,00	58,21	116,42
4.15	m.	Suministro y colocación de perfil aluminio de resalte 56,7 x 11 marca Celer o equivalente, provisto de difusor opal para colocación de tiras de led en pared, fijado a pared, i/p.p. de colocación, instalación de las tiras de led, elementos de sujección, grapas, tapas finales, pequeño material y medios auxiliares. (E18PER010)	12,00	15,03	180,36
4.16	m.	Suministro y colocación de carril electrificado trifásico blanco marca Celer o equivalente, colocacado en suspensión, para que el carril quede horizontal, i/p.p. de carril electrificado, uniones internas entre carriles, perfil blando superior para tapar marcas del carril desmontado , alimentaciones, tapas finales, kit de suspensión, tornillería, soportes, pequeño material y medios auxiliares. (E15CAR010)	27,00	80,24	2.166,48
4.17	ud	Suministro y colocación de Proyector con lámpara GU10 para carril trifásico en color blanco marca Celer o equivalente, con lámpara Celer GU10 6,5W 60° 3000°K (blanco cálido), i/p.p. de colocación, conexionado, colocación de luminaria y lámpara, pago de ecotasa por residuos, pequeño material y medios auxiliares. (E15CAR020)	24,00	56,61	1.358,64
4.18	ud	Suministro y colocación de Downlight suspendido UGR22, marca Philips modelo DN470P LED20S/830 C PSU D22H16 WH 16,4W color blanco o equivalente, temperatura de color 3.000K, Flujo útil 2200lm. similar al existente, IRC>80, Ángulo de apertura 120º e IP20, garantía 5 años, i/p.p. de conexionado, colocación de luminaria, pago de ecotasa por residuos, pequeño material y medios auxiliares. (E15DOW010)	20,00	193,62	3.872,40
4.19	ud	Sustitución de lámpara existente en luminaria tipo aplique existente, por bombilla led 12W temperatura de color 4000/3000°K a elegir por dirección de obra para casquillo E27 y E14 marca Philips o equivalente, consistente en apertura de			
		Suma y sigue			13.350,36

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			13.350,36
4.20	ud	aplique, sustitución de lámpara y casquillo si es necesario, i/p.p. de limpieza de luminaria, cambio de bombilla, recableado de luminaria puenteando equipo de encendido, pago de ecotasa por residuo, pequeño material y medios auxiliares. (E15BLAC010)	8,00	35,02	280,16
4.21	ud	Suministro e instalación de applique de pared similar al existente en fachada del edificio formado por bombilla led 12W temperatura de color 4000/3000°K a elegir por dirección de obra para casquillo E27 marca Philips o equivalente, i/p.p. de pago de ecotasa por residuo, pequeño material y medios auxiliares. (E15APL010)	5,00	102,48	512,40
4.22	ud	Suministro y colocación de detector de presencia marca Orbit o equivalente de superficie o empotrado, para colocación en zonas de uso esporádico, i/p.p. de conexión con red de alumbrado existente, cableados, canaletas, todo lo necesario para su instalación, pequeño material y medios auxiliares. (E01DET020)	8,00	92,06	736,48
4.23	m2	Desmontaje de falso techo y paredes de escayola o pladur existente que permita el montaje de elementos para la colocación de tubos, cableados, desagües de la instalación de climatización, i/p.p. de cortes, eliminación de soportes si es necesarios, pequeño material y medios auxiliares. (E08DES010)	10,00	7,58	75,80
4.24	m2	Reposición de falso techo o paredes de escayola o pladur similar al existente tras efectuar apertura de hueco en techo para paso de instalaciones de aerotermia o alumbrado, i/p.p. de replanteo, ejecución de esquinas, tabicas, juntas, pequeño material y medios auxiliares. (E08REP010)	10,00	24,15	241,50
4.25	m2	Retoques de pintura para saneamiento de humedades existentes en edificio, sobre paramentos verticales y horizontales de cemento o yeso, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E27EPA010)	10,00	7,06	70,60
4.26	ud	Partida alzada a justificar de Ayuda de albañilería a instalación de electricidad y alumbrado incluyendo mano de obra, materiales, apertura y tapado de rozas y huecos, recibidos, limpieza, remates, pequeño material y medios auxiliares. (E30AYU010)	1,00	483,57	483,57
4.26	ud	Realización de reformas en red de cableado para movimiento de luminarias, colocación de nuevas luminaria y todas las modificaciones a realizar para la reforma completa de alumbrado, i/p.p. de cableados, canaletas, eliminación de interruptores, colocación de tapas ciegas,, protecciones, pequeño material y medios auxiliares. (E30ELE010)	1,00	734,17	734,17
		TOTAL CAPITULO			16.485,04

Son DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO Euros con CUATRO Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
5.		GESTIÓN DE RESIDUOS (E28#)			
5.1	ud	Suministro y colocación de contenedores de obra, para eliminación de todos los residuos generados en la obra, con tratamiento y gestión sostenible en plantas de tratamientos de residuos, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E28W081)	1,00	378,00	378,00
		TOTAL CAPITULO			378,00

Son TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO Euros.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

ESTUDIO ROS * ESTELLA-TAFALLA * TFNO: 948550073 - 669216151 * ingenieria@estudioros.es
PROYECTO DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA OFICINA DE TURISMO Y BAR LA
KANTINA DE LEKUNBERRI
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1.	AEROTERMIA TURISMO	71.995,19	56,97%
2.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CUBIERTA TURISMO	15.848,37	12,54%
3.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CUBIERTA KANTINA	21.673,80	17,15%
4.	ILUMINACIÓN	16.485,04	13,04%
5.	GESTIÓN DE RESIDUOS	378,00	0,30%

TOTAL EJECUCION MATERIAL	126.380,40
--------------------------	------------

Gastos Generales	13,00%	16.429,45
Beneficio Industrial	6,00%	7.582,82
Subtotal		150.392,67
I.V.A.	21,00%	31.582,46

Presupuesto de ejecución por contrata	181.975,13
---------------------------------------	------------

TOTAL	181.975,13
-------	------------

Son CIENTO OCHENTA Y UN MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO Euros con TRECE Céntimos.