

**PROYECTO DE MINI ESTACIÓN DE
TRANSFERENCIA DE RESIDUOS
SÓLIDOS URBANOS DE CAIMANCITO,
PROVINCIA DE JUJUY (ARGENTINA)**

**ANEXO N° 7
INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Diciembre 2022

Índice

1. Objeto	3
2. Normativa aplicable	4
3. Descripción general de la instalación	6
4. Suministro de energía.....	7
5. Grupo Electrónico.....	10
6. Tablero General de Baja Tensión.....	11
7. Tableros Secundarios de Baja Tensión.....	12
8. Canalizaciones y Conductores Eléctricos.....	13
9. Distribución de Alumbrado	14
10. Distribución de Fuerza.....	15
11. Red de Puesta a Tierra.....	16
12. Protección contra sobretensiones.....	17
13. Protección contra contactos indirectos	18
14. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos	19
15. Instalación Fotovoltaica.....	21
16. Instalación de Voz/Datos	23
17. Instalación de CCTV.....	24
18. Cálculos Eléctricos	25
18.1. Balance de Potencias	25
18.2. Cálculo de cables.....	28

1. Objeto

Este capítulo describe las instalaciones eléctricas de Baja Tensión y Señales Débiles que deberán llevarse a cabo como consecuencia de la redacción del Proyecto de “Mini Estación de Transferencia de CAIMANCITO”

La instalación eléctrica cumplirá con las necesidades de utilidad y seguridad requeridas en base a la información y requerimientos recibidos por parte del Cliente. Además, estará diseñada y ejecutada totalmente de acuerdo a los preceptos recogidos en la normativa vigente que le sea de aplicación.

Los datos de partida para el diseño de la instalación provienen principalmente de:

- La reglamentación y normativa aplicable
- La información y requerimientos recibidos por parte del Cliente

La instalación eléctrica incluirá principalmente los siguientes elementos:

- Suministro general de energía mediante Grupo Electrónico diésel y Sistema Solar Fotovoltaico
- Cuadros eléctricos distribución para mando y protección de los circuitos
- Canalizaciones eléctricas y cableado para:
 - o Alimentación a equipos
 - o Distribución de fuerza para usos varios
 - o Distribución de alumbrado exterior e interior
- Red de puesta a tierra
- Instalaciones de señales débiles: CCTV, Voz/Datos

2. Normativa aplicable

La instalación eléctrica cumplirá todos los requisitos que establecen los códigos, normas, recomendaciones, reglamentos o leyes vigentes, y cualquier disposición estatal, provincial o local en vigor.

En particular, se considerarán los requerimientos especificados en las siguientes recomendaciones y normas:

- AEA 90363 Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles
- AEA 90364-3 Determinación de las características generales de las instalaciones.
- AEA 90364-4 Protecciones para preservar la seguridad.
- AEA 90364-5 Elección e instalación de los materiales eléctricos.
- AEA 90364-6 Verificación de las instalaciones eléctricas.
- AEA 90364-7-712 Lugares y locales especiales – Sistemas de suministro de energía mediante paneles solares fotovoltaicos.
- AEA 90364-8 Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Sección 1 – Requisitos eficiencia energética.
- AEA 90865-1 IRAM 60865-1 Corrientes de cortocircuito. Cálculo de los efectos.
- AEA 90909-0 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de las corrientes.
- AEA 90909-1 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Factores para el cálculo.
- AEA 91140 Protección contra los choques eléctricos.
- AEA 92305-1 IRAM 2184-1 Protección contra rayos. Principios generales.
- AEA 92305-11 IRAM 2184-11 Protección contra rayos. Guía para la elección de protección para usar en la República Argentina.
- AEA 92305-2 IRAM 2184-2 Protección contra rayos. Evaluación del riesgo.
- AEA 92305-3 IRAM 2184-3 Protección contra rayos. Daño físico a estructuras y riesgo humano.
- AEA 92305-4 IRAM 2184-4 Protección contra rayos. Sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras.

- AEA 92559-1 Redes eléctricas inteligentes. Guía de conceptos, beneficios y desafíos para su implementación.
- AEA 92559-3-1 Energías Renovables
- AEA 92606 Arco eléctrico. Cálculo de magnitudes de los efectos térmicos y su protección.
- AEA 95101 Líneas eléctricas exteriores en general. Instalaciones subterráneas de energía y telecomunicaciones.
- AEA 95501-8 IRAM 2281-8 Puesta a tierra de soportes y artefactos para uso eléctrico en la vía pública con tensiones nominales menores o iguales a 1kV.
- AEA 95702 Reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensiones mayores a 1 kV
- Normas IEC

En cualquier caso, se cumplirá toda la normativa vigente a fecha de ejecución de la instalación.

3. Descripción general de la instalación

Se ejecutarán todos los trabajos necesarios para dotar el nuevo centro ambiental de una instalación eléctrica adecuada a las necesidades. Incluirá principalmente:

- Suministro desde Red Eléctrica Pública y Sistema Solar Fotovoltaico
- Preinstalación (canalizaciones, acondicionamiento en TGBT, cableado) para incorporación de futuro suministro de energía desde la Red Eléctrica Pública
- Suministro de energía mediante Grupo Electrónico diésel
- Sistema Solar Fotovoltaico de autoconsumo con vertido de excedentes a la red
- Cuadros eléctricos de distribución para mando y protección de los circuitos
- Alimentación a equipos
- Distribución de fuerza de usos varios
- Distribución de alumbrado exterior e interior (normal y emergencia)
- Canalizaciones eléctricas
- Red de puesta a tierra
- Instalaciones de señales débiles: CCTV, Voz/Datos

Toda la instalación se alimentará desde el Tablero General de Baja Tensión (TGBT) instalado en la Caseta de Control de Accesos.

NOTA: La actividad del Suministro de energía mediante acometida desde la Red Eléctrica Pública con a datos a confirmar por parte de la empresa distribuidora local, según el Estudio de Prefactibilidad (a cargo de esta empresa), no se encuentra en el Alcance del presente Proyecto.

4. Suministro de energía

Fuentes de la energía eléctrica

El suministro de energía a la planta se realizará a través del Tablero General de Baja Tensión (TGBT).

Este tablero general estará alimentado por un grupo electrógeno que en funcionamiento tipo Prime suministrará la energía eléctrica requerida por la planta. Estará ubicado en las proximidades del TGBT, y dispondrá de depósito externo y plan de recarga acordado con el proveedor de gasoil.

Se instala un sistema solar fotovoltaico que suministrará energía al cuadro TGBT en función de la radiación solar, a fin de disminuir el consumo de energía procedente del grupo electrógeno.

Los dos sistemas de alimentación funcionaran en paralelo, con el adecuado sincronismo, y dando prioridad al consumo de energía procedente del sistema fotovoltaico.

Adicionalmente a estos servicios, y para garantizar el suministro eléctrico a los equipos que no resisten una caída de tensión no programada, existirán Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (S.A.I.) de poca potencia, en el servidor rack, y junto a los dispositivos que lo requieran, proporcionando la energía segura demandada por estos equipos.

Además, existe un conjunto de equipos autónomos que, en ausencia del servicio normal, proporcionará alumbrado de emergencia de señalización.

El TGBT estará diseñado para poder incorporar en el futuro una acometida eléctrica desde la red de 13,2 kV que la Compañía EJESA dispone en la zona. Una vez puesta en marcha esta acometida, el suministro de Red pasará a ser prioritario y el Grupo Electrónico pasará a funcionar como suministro de emergencia.

Esta acometida eléctrica no está incluida dentro del alcance del presente proyecto.

Se adjunta a modo informativo la información aportada por la compañía EJESA en relación a la solicitud de suministro eléctrico a la planta:

1 – Mini Estación de Transferencia – MET Perico (60 kVA):

Es factible la provisión del Suministro de Energía Eléctrica solicitado, previa ampliación de aproximadamente 330 metros de Línea de Media Tensión en el nivel de 13,2kV y la construcción de una Subestación Transformadora tipo Bandeja de 63 kVA, vinculada al Distribuidor Río Perico de la Estación de Rebaje Zona Franca.



Demanda de Potencia

Los principales consumos de la instalación son:

- Sistemas de control de accesos
- Sistemas ubicados en la nave auxiliar
- Sistemas ubicados en la plataforma
- Sistemas de cloración y agua potable
- Distribución de alumbrado exterior
- Distribución de fuerza de usos varios

Se considera una potencia total simultánea de 35 KW.

Para el cálculo de esta potencia no se considera la aportación fotovoltaica, debido a la variabilidad y dependencia de la radiación solar. La justificación de esta previsión de potencia se refleja en el balance de potencias.

Tensión de Servicio

El suministro eléctrico al Cuadro General de Baja Tensión se efectúa en Baja Tensión, en sistema trifásico con neutro, 50 Hz, siendo la tensión entre fases de 380 V y la existente entre cualquiera de las fases y el neutro de 220 V.

Clasificación de Áreas

Dado que dentro del ámbito de este Proyecto no existen áreas que almacenen productos susceptibles de crear atmósferas explosivas, se clasifican como "ZONA SEGURA" frente a los peligros de incendio o explosión.

5. Grupo Electrónico

El suministro principal de energía al complejo se realizará mediante un grupo electrónico ubicado según planos. Este equipo pasará a funcionar en modo emergencia cuando la planta disponga del suministro de Red.

De acuerdo a la estimación de potencia, se ha previsto el suministro y montaje de un Grupo Electrónico encapsulado insonorizado para instalación en exterior, y funcionamiento en modo prime (PRP) con un motor Diésel de gasóleo que arrastra un alternador trifásico de 58 kVA de potencia PRP (64 kVA ESP) y 380/220 V de tensión nominal. La potencia concreta del GE surgirá del balance de potencias que deberá realizarse en la ingeniería ejecutiva.

Para el dimensionamiento del equipo se ha considerado un derating teniendo en cuenta las condiciones de instalación, altura y temperatura media.

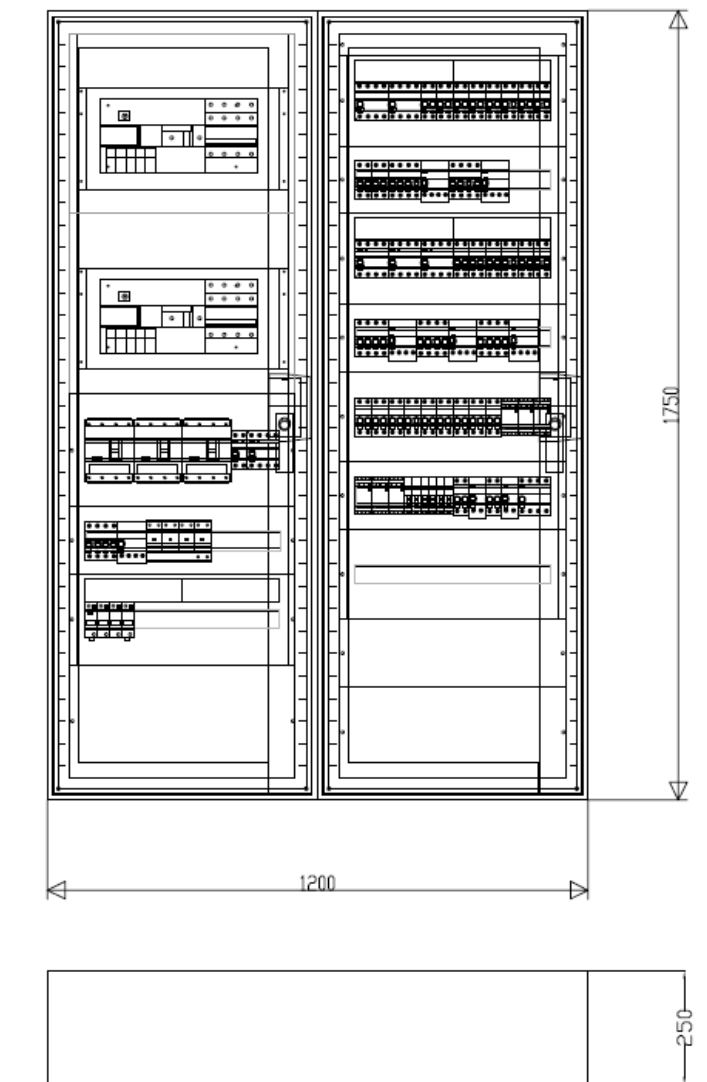
El proveedor deberá garantizar que el equipo suministra en modo PRP la potencia requerida de acuerdo a las condiciones de instalación relativas a temperatura y altura.

6. Tablero General de Baja Tensión

En la Caseta de Control de Accesos, según planos, se colocará el Tablero General de Baja Tensión TGBT, que distribuirá la energía eléctrica correspondiente al suministro eléctrico de la planta.

Este Tablero, metálico, autoportante, construido de acuerdo con lo indicado en el Esquema unifilar correspondiente y demás documentos del proyecto, tendrá un armazón totalmente cerrado por techo y laterales finales, y accesible por la parte delantera.

Prediseño orientativo del TGBT:



7. Tableros Secundarios de Baja Tensión

Desde los correspondientes interruptores, situados en el TGBT, y para alimentar los distintos Tableros y equipos instalados en la planta, partirán circuitos trifásicos con neutro y conductor de protección, a 380/220 V.

Los tableros secundarios estarán ubicados según planos, y darán servicio a las instalaciones existentes en los distintos edificios del complejo.

8. Canalizaciones y Conductores Eléctricos

Las canalizaciones principales desde el cuadro general hasta los cuadros secundarios se realizan mediante canalización enterrada bajo tubo de PVC.

Las canalizaciones a los receptores situados en la Nave Auxiliar y zona de transferencia se realizan mediante bandeja de rejilla y tubo de acero rígido. Dentro de la Caseta de Control de Accesos las canalizaciones serán preferentemente bajo tubo de PVC flexible empotrado o PVC rígido en instalaciones de superficie.

Las líneas eléctricas estarán formadas por cables de cobre de diferentes secciones, según la longitud y carga que cada una de ellas atiende. Los cables serán de cobre, flexible, clase V, del tipo:

- RZ1-K (AS) 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina, no propagadores de la llama ni del incendio, de reducida opacidad de los humos emitidos, libres de halógenos y de reducida acidez y corrosividad de los gases emitidos durante la combustión

Cuando los cables abandonen las canalizaciones principales lo harán protegidos por tubo, con sus correspondientes cajas de registro y derivación. En aquellas zonas donde los conductores y sus canalizaciones protectoras puedan empotrarse, lo harán bajo tubo de PVC flexible. Los empalmes se realizarán en cajas de derivación mediante las correspondientes bornas.

En las zonas donde es previsible que existan humedades o concentraciones de polvo, la instalación será estanca, y se realizará bajo tubo de acero galvanizado, en montaje superficial, asegurando así también una elevada protección mecánica a los cables.

9. Distribución de Alumbrado

La distribución de alumbrado se ha diseñado teniendo en cuenta la filosofía de distribución y niveles lumínicos recomendados por la normativa IEC.

La distribución de alumbrado y el tipo de luminarias se describe en los planos correspondientes y presupuesto.

El tipo de alumbrado estará adaptado a cada tipo de estancia, según la utilización prevista para cada uno de ellos.

Como norma general se han adoptado como referencia los siguientes niveles lumínicos medios (a las 100 horas de la puesta en servicio de la instalación):

- Áreas de descanso: 300 lx
- Aseos: 200 lx
- Pasillos: 150 lx
- Oficinas: 500 lx
- Nave: 300 lx
- Alumbrado exterior
 - o 5-10 lx en zonas de transito normal
 - o 5-10 lx en zona perimetral
 - o 50 lx en zona de acceso y zonas de trabajo, descarga o movimiento de contenedores

Se proyecta la utilización de luminarias equipadas con lámparas tipo led, debido a su mejor eficiencia energética.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado.

El alumbrado exterior dispondrá de encendido manual y mediante reloj astronómico o fotocélula.

Para proporcionar el alumbrado de emergencia de los distintos recintos, se ha previsto la colocación de equipos autónomos y comprenderán, fundamentalmente, la lámpara, batería de acumuladores, dispositivo de puesta en servicio que asegure el paso de situación de alerta a la de funcionamiento, para una tensión nominal de alimentación de 220 V, capaces de garantizar su funcionamiento durante una hora y a una temperatura de 70 °C.

10. Distribución de Fuerza

Como en el caso de las luminarias, las tomas de corriente de fuerza son elegidas en función del área donde se encuentran situadas y los equipos a alimentar, siendo principalmente:

- Nave
 - o Tomas de corriente de superficie IP55, 16A 220V tipo C/I
 - o Cajas de tomas de superficie IP55 con 1 toma 16A 380V tipo C/I y 1 toma 16A 220V tipo C/I
- Caseta de Control de Accesos
 - o Tomas de corriente empotradas, 16A 220V tipo C/I
 - o Caja de tomas con 2 tomas 16A 220V tipo C/I y dos 2 conectores RJ45 Cat.6a UTP.
- Urbanización
 - o Cajas de tomas de superficie IP55 con 1 toma 16A 380V tipo C/I y 1 toma 16A 220V tipo C/I

11. Red de Puesta a Tierra

Dentro del alcance del presente Proyecto se encuentra la construcción de la red de P.A.T. necesaria para dar esta protección a armaduras, carcasas, herrajes, bandejas, y resto de elementos cuya puesta a tierra es preceptiva de acuerdo a normativa.

12. Protección contra sobretensiones

Teniendo en cuenta la inclusión en el diseño de un sistema fotovoltaico se incluye la protección contra descargas atmosféricas requerida para la protección de esta instalación. Adicionalmente, y con la disposición definitiva de las estructuras de mayor altura considerando sus elementos más elevados, en el desarrollo de la Ingeniería Ejecutiva se validará la necesidad de ampliación o adecuación de esta protección mediante dispositivo pararrayos para la protección total del complejo de acuerdo a la normativa IRAM 2184.

Protegeremos los cuadros eléctricos contra las sobretensiones que nos puedan sobrevenir por la red colocando en los Cuadros de Baja Tensión los correspondientes descargadores de tensiones.

13. Protección contra contactos indirectos

Como sistema de protección contra contactos indirectos se dotará la instalación con dispositivos de corte por intensidad de defecto, interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad adecuada para proporcionar selectividad según su situación en la instalación, siendo del tipo super-inmunizado para las cargas con fuerte componente electrónica.

14. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

La protección de los distintos receptores se realizará desde los distintos cuadros eléctricos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de características acordes con las necesidades de potencia de la carga.

El número de polos del interruptor dependerá de la naturaleza de la carga (monofásica, trifásica, trifásica con neutro distribuido).

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se efectuará mediante estos interruptores automáticos magnetotérmicos instalados en la cabecera de cada circuito.

La protección contra sobrecargas se le encargará al relé térmico del propio interruptor. Este relé actuará de acuerdo con curvas de tiempo inverso, permitiendo el paso de una intensidad igual o menor a la nominal durante tiempo infinito. Para cargas mayores, el tiempo permitido de paso de la corriente será inverso al valor de la misma. La relación tiempo-intensidad viene definida por el tipo de curva seleccionado.

La protección contra cortocircuitos se encargará al relé magnético del interruptor automático. La actuación del mismo está prevista a tiempo fijo. Así, si la intensidad de paso por el interruptor rebasa un umbral fijado, el interruptor disparará instantáneamente. El valor de este umbral será múltiplo de la intensidad nominal del interruptor. El valor de la constante de proporcionalidad dependerá del tipo de curva del interruptor.

En cargas como motores, se utilizarán interruptores magnetotérmicos con una constante de proporcionalidad grande con el objeto de evitar disparos intempestivos durante las puntas de arranque.

El poder de corte de los interruptores magnetotérmicos a instalar estará en conformidad con el máximo cortocircuito en el punto de la instalación.

De acuerdo a la AEA 90364-7-771 los dispositivos de maniobra y protección de circuitos seccionales y circuitos terminales derivados de los dispositivos de cabecera deberán ser bipolares para los monofásicos y de la manera que se indica a continuación para los trifásicos:

- Circuitos seccionales trifásicos sin conductor neutro: Deberán utilizarse, como mínimo, dispositivos tripolares
- Circuitos seccionales trifásicos con conductor neutro: Se recomienda el empleo de dispositivos tetrapolares
- Circuitos terminales trifásicos sin conductor neutro: Deberán utilizarse, como mínimo, dispositivos tripolares

- Circuitos terminales trifásicos con conductor neutro: Deberán utilizarse dispositivos tetrapolares

15. Instalación Fotovoltaica

Se instalará un sistema solar fotovoltaico aprovechando las cubiertas de varios edificios del complejo, que suministrará energía al cuadro general de baja tensión (CGBT) en función de la radiación solar, a fin de disminuir la potencia de consumo de energía procedente del grupo electrógeno o red y aprovechar una fuente de energía renovable.

Los dos sistemas de alimentación funcionarán en paralelo, con el adecuado sincronismo, y dando prioridad al consumo de energía procedente del sistema fotovoltaico.

Dada la superficie en cubierta disponible y el hecho de tener edificios aislados, se proyecta instalar campos fotovoltaicos (con su correspondiente instalación) en los siguientes edificios:

- Nave usos varios: 36 paneles, con una potencia pico instalada de 14,4 kWp y una ocupación de la cubierta aproximada del 40%

Componentes principales de cada instalación fotovoltaica:

- Campo de paneles fotovoltaicos de 400 Wp/ud instalados coplanarmente con la cubierta (NOTA: se podrá optimizar la instalación si se consigue una configuración con una inclinación lo más próxima a la latitud, de 23º aprox., y orientados preferentemente al norte), agrupados en distintas combinaciones serie/paralelo para entregar la energía en las condiciones requeridas por el inversor.
- Estructura soporte coplanar de perfilera de aluminio o acero galvanizado, con tornillería de acero inoxidable, anclada a la cubierta y con las debidas medidas de protección para no vulnerar la impermeabilización de la misma.
- Inversor fotovoltaico para convertir la energía eléctrica de CC a CA, de la potencia y tensión adecuada al campo fotovoltaico que lo alimenta.
- Unidad de monitorización y control de energía del sistema, que gestionará el sincronismo y la regulación de la energía fotovoltaica aportada al sistema.
- Canalizaciones y cableado de CC (doble aislamiento 1kV) entre el campo solar y el inversor
- Canalizaciones y cableado de CA (doble aislamiento 0,6/1kV) entre el inversor y la conexión al CGBT
- Protecciones eléctricas para CC y CA y puesta a tierra, conforme a normativa vigente

Ambas instalaciones estarán interconectadas por el lado de CA para poder gestionar mejor el consumo preferente de energía de origen renovable en todo el complejo.

La producción eléctrica estimada que se genera con el sistema fotovoltaico se indica en la siguiente ficha:

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

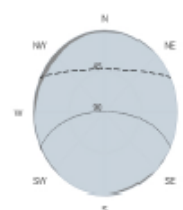
Provided inputs:

Latitude/Longitude: -23.734,-64.604
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-ERA5
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 19.2 kWp
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 5 °
 Azimuth angle: 53 °
 Yearly PV energy production: 23543.15 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1702.22 kWh/m²
 Year-to-year variability: 663.78 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -3.28 %
 Spectral effects: NaN %
 Temperature and low irradiance: -13.4 %
 Total loss: -27.96 %

Outline of horizon at chosen location:

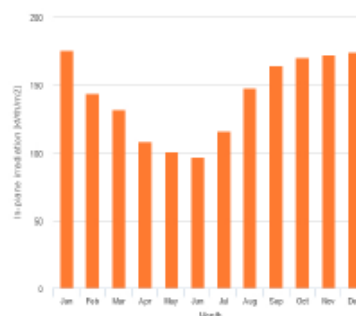


■ Horizon height
 --- Sun height, June
 --- Sun height, December

Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(I)_m	SD_m
January	2374.7	175.5	169.4
February	1964.2	143.7	129.9
March	1835.4	132.1	162.8
April	1527.8	108.6	143.5
May	1444.7	101.2	139.1
June	1391.3	96.8	122.4
July	1660.3	115.7	89.8
August	2069.9	147.5	103.6
September	2272.8	164.7	107.3
October	2315.7	170.2	157.3
November	2324.1	171.7	180.7
December	2362.2	174.5	149.4

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
 H(I)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
 SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Nota: equipos de otras características (paneles fotovoltaicos, inversores, etc.) conducirán a potencias totales de la instalación diferentes, aunque dentro del mismo orden de magnitud. En el momento oportuno se justificará la configuración finalmente adoptada.

16. Instalación de Voz/Datos

Se prevén las instalaciones necesarias para proporcionar suministro de voz/datos en las cajas de tomas previstas. Las líneas principales de voz/datos partirán del RACK a instalar.

Se proyecta la instalación de TV en la Caseta de Centro de Control, así como una conexión a internet mediante sistema de radio enlace, al tratarse de un lugar aislado, utilizando ondas electromagnéticas para transmitir datos.

Mediante este sistema, una antena se encarga de enviar los datos y otra de recibirlos, haciendo posible llevar todos estos servicios a lugares donde por dificultades técnicas, o por localización geográfica sería muy difícil y costoso.

Se instalará en un punto elevado y libre de obstáculos a los equipos receptores.

17. Instalación de CCTV

Se diseña esta instalación para cubrir las necesidades de la Propiedad de dotar la planta con un sistema de vigilancia mediante circuito cerrado de televisión que controle principalmente el acceso al recinto, la báscula de ingreso, las tolvas de descarga y el perímetro de la planta.

El sistema permitirá la visualización, registro, grabación, reproducción y transmisión de imágenes procedentes del CCTV.

Todos los equipos y sistemas propuestos cumplirán la normativa y reglamentos vigentes, en particular las que garantizan el derecho a la intimidad y el derecho a la protección de los datos de Seguridad Privada.

La electrónica de red necesaria se instalará en el Rack existente en la Caseta de Control de Accesos.

Las imágenes deberán ser trasladadas al Centro de Monitoreo instado en la Caseta de Control de Pesaje.

Las cámaras se colocarán a una altura aproximada entre 4-5 m, siendo equipos PoE que se alimentarán mediante cableado de fibra óptica dadas las longitudes existentes desde su posición hasta el servidor Rack.

Para el sistema de vigilancia perimetral, se prevé un anillo de fibra óptica en el cual se irán pinchando los inyectores en las posiciones ocupadas por una o varias cámaras.

18. Cálculos Eléctricos

18.1. Balance de Potencias

Estimación de cargas. Resumen:

ESTIMACIÓN DE CARGAS	POTENCIA INSTALADA (kW)	Coefficiente de simultaneidad	Coefficiente de utilización	POTENCIA DEMANDADA (kW)
TGBT	SUMINISTRO PRINCIPAL: GRUPO / RED			
CASETA CONTROL ACCESOS	EQUIPAMIENTO CASETA			
	18,85			11,91
ACCESO	EQUIPAMIENTO ACCESO			
	3,30			1,67
URBANIZACIÓN	EQUIPAMIENTO URBANIZACIÓN			
	36,50			15,00
T-NAVE AUXILIAR	EQUIPAMIENTO NAVE AUXILIAR			
	42,90			9,36
T-PLATAFORMA	EQUIPAMIENTO PLATAFORMA DESCARGA			
	22,30			5,45
SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	Aportación Solar Fotovoltaica			
				0,00
TOTAL TGBT				43,38
Coefficiente de Simultaneidad: 0.8				34,71

Estimación de cargas. Cálculo:

ESTIMACIÓN DE CARGAS	POTENCIA INSTALADA (kW)	Coefficiente de simultaneidad	Coefficiente de utilización	POTENCIA DEMANDADA (kW)
Proyecto MEPS				
MINIESTACIÓN DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS				
CASETA CONTROL ACCESOS				
EQUIPAMIENTO CASETA				
Fuerza puestos de trabajo	2,00	0,75	1,00	1,50
Fuerza usos varios	1,50	0,50	1,00	0,75
Equipamiento office	4,05	0,75	0,50	1,52
Alumbrado	0,20	1,00	1,00	0,20
Secamanos	2,00	0,50	0,85	0,85
Extracción baño	0,60	0,50	0,80	0,24
Termo eléctrico	2,00	0,50	0,85	0,85
UE Bomba calor inverter	2,50	1,00	0,80	2,00
Equipamiento voz/datos y audiovisuales	2,00	1,00	1,00	2,00
Sistemas auxiliares planta	2,00	1,00	1,00	2,00
TOTAL	18,85			11,91
Coefficiente de simultaneidad:1				11,91
ACCESO				
EQUIPAMIENTO ACCESO				
Báscula	1,00	1,00	1,00	1,00
Barrera acceso-1	0,15	0,75	1,00	0,11
Barrera acceso-2	0,15	0,75	1,00	0,11
Portón entrada	2,00	0,50	1,00	1,00
SUBTOTAL	3,30			2,23
Coefficiente de simultaneidad:0,75				1,67
URBANIZACIÓN				
EQUIPAMIENTO URBANIZACIÓN				
Alumbrado exterior	4,00	1,00	1,00	4,00
Auxiliares Sist Solar Térmico	1,00	1,00	0,80	0,80
Auxiliares GE	1,50	1,00	0,80	1,20
Tomas Trifas/Monof mantenimiento	20,00	0,25	0,75	3,75
Bombas 1.1 depósito AP1 agua potable	2,00	1,00	0,80	1,60
Bombas 1.2 depósito AP1 agua potable	2,00	1,00	0,80	1,60
Sistema de cloración (deposito AP1)	1,00	1,00	0,80	0,80

Sistemas auxiliares planta	5,00	1,00	1,00	5,00
SUBTOTAL	36,50			18,75
Coefficiente de simultaneidad:0,8				15,00
T-NAVE AUXILIAR	EQUIPAMIENTO NAVE AUXILIAR			
Alumbrado	0,90	1,00	1,00	0,90
Tomas Trifas/Monof mantenimiento	40,00	0,25	0,75	7,50
Sistemas auxiliares nave	2,00	1,00	1,00	2,00
SUBTOTAL	42,90			10,40
Coefficiente de simultaneidad:0,9				9,36
T-PLATAFORMA	EQUIPAMIENTO PLATAFORMA DESCARGA			
Alumbrado	1,80	1,00	1,00	1,80
Tomas Trifas/Monof mantenimiento	20,00	0,25	0,75	3,75
Sistemas auxiliares nave	0,50	1,00	1,00	0,50
SUBTOTAL	22,30			6,05
Coefficiente de simultaneidad:0,9				5,45
SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	Aportación Solar Fotovoltaica			
Aportación Solar fotovoltaica				0,00

Selección de equipos:

Selección de Equipos							
SERVICIOS PRINCIPALES	Pot. Aparente	Factor de Pot	Pot. Activa	Factor Utilización	Capacidad Max.	Carga	Carga en %
	kVA		kW	%	kW	kW	%
Generador (derating 0,85)	64	0,80	43,5	80%	34,8	34,7	100

Se considera un Grupo Electrónico con una potencia de 64 kVA PRP (o su versión comercial inmediatamente superior). Debe tenerse en cuenta que hasta que no se disponga de una acometida de red, el grupo electrónico es la fuente principal de energía.

Por seguridad y para tener en cuenta posibles ampliaciones, en el cálculo del equipo consideramos una utilización máxima del 80% de su potencia.

18.2. Cálculo de cables

Para el cálculo de la potencia y la sección de los conductores se ha tenido en cuenta.

Condiciones de instalación:

Se ha considerado un sistema de instalación en bandeja de rejilla con una disposición máxima de conductores en 2 capas para los circuitos ubicados en la nave de descarga.

Canalización enterrada bajo tubo para las líneas que recorren la parcela.

Conductores Activos: Para el cálculo de las secciones de los conductores de fase, se han seguido los pasos descritos a continuación.

Los conductores de neutro, atendiendo a las características de la instalación, tendrán la misma sección que los conductores de fase.

BASES DE CÁLCULO

Cálculo de la sección por Potencia:

Se ha calculado la intensidad del circuito mediante las fórmulas siguientes:

Circuito monofásico:

$$I = \frac{P}{U \times \cos \phi}$$

Circuito trifásico:

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

Donde

I = Intensidad en A.

P = Potencia en W.

U = Tensión entre fase y neutro en V.

V = Tensión entre fases en V.

\emptyset = Angulo de desfase entre la tensión y la intensidad

Una vez sabida la intensidad en amperios, se ha elegido el conductor.

Se ha tenido en cuenta si el cable es unipolar o multipolar, si el circuito es monofásico o trifásico, el material del aislamiento, el tipo de instalación y los factores de corrección debido a agrupaciones de cables.

Cálculo de la sección por Caída de Tensión

Para el cálculo de la sección por caída de tensión del mismo conductor, se han empleado las siguientes fórmulas:

Circuito monofásico

$$S = \frac{2 \times P \times L}{\sigma \times V \times e}$$

Circuito trifásico:

$$S = \frac{P \times L}{\sigma \times V \times e}$$

Donde

S = Sección del cable en mm².

P = Potencia en W.

L = Longitud del conductor en m.

σ = Conductividad del conductor en m/mm²×W

e = Caída de tensión en V.

U = Tensión entre fase y neutro en V.

V = Tensión entre fases en V

La sección de cable elegido en cada línea es la mayor de las resultantes por sendos procedimientos.

Las secciones anteriores se dimensionarán hasta un máximo de 240 mm².

Los resultados obtenidos para los cálculos de los circuitos principales se muestran a continuación.

CAIMANCITO

DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TIERRA. SECCIÓN DEL NEUTRO IDÉNTICA A LA DE LAS FASES

TENSIÓN DE LÍNEA: **380 V**

Icc EN CABECERA: **15,00 kA**

ORIGEN	DESTINO	EQUIPO RECEPTOR			DATOS DEL CABLE			CANALIZACIÓN			DENSIDAD DE CORRIENTE (*)			MAGNETOTÉRMICO			EFECTO TEMPERATURA EN CONDUCTIVIDAD			CAÍDA DE TENSIÓN			CORTOCIRCUITO MÍNIMO	
		POTENCIA (kW)	FACTOR DE POTENCIA	CORRIENTE CÁLCULO (A)	LONGITUD (m)	MATERIAL CONDUCTOR	CABLE (mm²)	TIPO DE TENDIDO Y CANALIZACIÓN	ANCHURA-Ø (mm)		INTENSIDAD ADMISIBLE (A)	P.D.C. (kA)	CURVA PIA	TÉRMICO REG. (A)	TEMP. INICIAL (°C)	TEMP. REAL (°C)	CONDUCTIVIDAD REAL (mΩ·mm²)	IMPEDANCIA CABLE (**)		CAÍDA DE TENSIÓN (%)	Icc AGUAS ABAJO (kA)	Icc LÍMITE SEGÚN CURVA		
									CÁLCULO	REAL	FACTOR							r (Ω/km)	x (Ω/km)					
GE	TGBT	60	1,00	91,16	30	Cu	4x1x70+T	ENTERRADO BAJO TUBO	47,4	125	0,80	136,00	15	C	125	25,0	54,2	49,379	0,289	0,083	0,36%	11,20	1,25	
TR	TGBT	63	1,00	95,72	50	Cu	4x1x70+T	ENTERRADO BAJO TUBO	47,4	125	0,80	136,00	15	C	125	25,0	57,2	48,873	0,292	0,083	0,64%	9,02	1,25	
TGBT	T-AGUA POTABLE	5	0,80	9,50	45	Cu	5x6	ENTERRADO BAJO TUBO	14,8	50	0,80	35,20	15	C	20	25,0	29,7	53,942	3,090	0,083	0,49%	1,55	0,20	
TGBT	T-CLORACIÓN	1	0,80	1,90	45	Cu	5x6	ENTERRADO BAJO TUBO	14,8	50	0,80	35,20	15	C	16	25,0	25,2	54,884	3,037	0,083	0,10%	1,58	0,16	
TGBT	T-NAVE AUX	10	0,85	17,87	25	Cu	5x10	ENTERRADO BAJO TUBO	17,8	63	0,80	46,40	15	C	32	25,0	34,6	52,959	1,888	0,077	0,34%	4,31	0,32	
TGBT	T-PLATAFORMA	6	0,85	10,72	180	Cu	5x10	ENTERRADO BAJO TUBO	17,8	63	0,80	46,40	15	C	32	25,0	28,5	54,200	1,845	0,077	1,42%	0,66	0,32	
TGBT	TC Trif+Monof (cto tipo)	5	0,85	8,94	200	Cu	5x6	ENTERRADO BAJO TUBO	14,8	50	0,80	35,20	15	C	16	25,0	29,2	54,053	3,083	0,083	2,17%	0,35	0,16	

