

**PROVINCIA DE CÓRDOBA  
COMUNA DE LA CUMBRECITA**

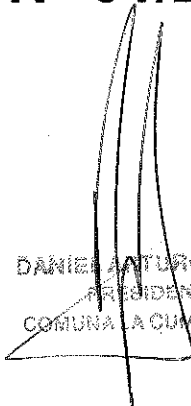
**PROYECTO APROBADO Y FINANCIADO  
POR EL MINISTERIO DE TURISMO Y  
DEPORTES DE LA NACION – PROGRAMA  
NACIONAL DE INVERSIONES TURISTICAS  
“50 DESTINOS”, EX-2021-109282214- APN-  
DDE#MTYD**

**“PARQUE FOTOVOLTAICO LA  
CUMBRECITA”**

**CONCURSO DE PRECIOS N° 01/2022**

  
VICTOR NAUFACIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



  
DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONSIDERACIONES GENERALES

El proyecto debe ser provisto en modalidad "llave en mano", entendiéndose que se debe cotizar la totalidad de los trabajos a realizar y ser considerados por el oferente. Esto es, la Contratista dejará la construcción completamente terminada y funcional, apta para el uso solicitado e incluirá entre otras, las siguientes tareas, construcciones y provisiones:

- La requisición de Ingeniería, provisión, construcción, control, supervisión, testeo de la Obra.
- Obrador y cartel de obra, de ser necesario.
- Cumplimiento de Normas y Leyes Nacionales y Provinciales vigentes de Seguridad e Higiene y Normativas al respecto de La Cumbrecita.
- Detalles de terminación y limpieza general.
- Transporte, almacenamiento temporario, cargas y descargas de materiales, retiro de rezagos y vallado perimetral durante el cierre del predio.
- Montaje de obra civil y perforaciones de suelos.

El Oferente y Contratista, bajo su responsabilidad, deberá evaluar todos los medios técnicos y económicos necesarios para que las construcciones que forman parte del presente pliego cumplan con los fines específicos para el uso solicitado, de acuerdo con las especificaciones y garantías aun cuando todos los elementos no se encuentren totalmente detallados en la presente descripción, no pudiendo alegar desconocimiento una vez firmado el contrato.

Por tal motivo, cualquier trabajo o provisión de material que genere un adicional en la obra, el mismo, deberá ser presupuestado, y solo en caso de ser aprobado mediante Orden de Compra, se podrá efectivizar dicha provisión. De no cumplirse este proceso de compra y/o contratación, no se aceptará como adicional al finalizar la obra.

Se entiende que la provisión será total incluyendo todos los materiales y mano de obra y equipos involucrados, no pudiendo el contratista aducir falta alguna de información para ejecutar los trabajos.

Correrán además por cuenta del contratista todos los ensayos a ejecutar, sean estos ejecutados por sí mismos o por terceros.

El contratista deberá revisar toda la documentación entregada por el comitente antes de proceder a la ejecución.

Las bases y condiciones Generales y Particulares, junto con los planos, memorias de cálculo, croquis, cronograma, modelo de cómputo y presupuesto y el resto de la documentación adjunta, tienen como objeto suministrar la información para que los Oferentes consideren en sus Ofertas: toda la revisión de la ingeniería, ejecución de todos los planos de taller, construcción y conformes a Obra, mano de obra, materiales, herramental, equipos, coordinación y supervisión, pruebas, ensayos, protecciones provisorias contra polvo, ruidos y daños, prevención de accidentes e inclemencias del tiempo, trabajos en horarios nocturnos y en días feriados, guardias, vigilancia, y todo aquello que aunque aquí no se mencione, y sea necesario para la correcta terminación de los trabajos, en plazo y calidad y sin interrumpir, perturbar o poner en riesgo la operación normal de la Obra son responsabilidad del contratista, y por tal motivo no se

VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNIDAD LA CUMBRECITA



DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNIDAD LA CUMBRECITA

podrá alegar desconocimiento ni generar costos adicionales a su oferta original luego de adjudicada.-

### **VISITA A LA PLANTA – REPLANTEO**

Previo a la presentación de la cotización y a fin de tomar conocimiento de las características de la tarea, el Contratista deberá realizar visita a Planta y replantear todas las medidas, características de instalación, detalles, etc. y/o todo aquello que considere el contratista para la realización de su trabajo, ya que no le serán reconocidos adicionales por desconocimiento de la tarea y/o documentos o certificados solicitados en este Pliego.-

### **REPRESENTANTE O RESPONSABLE TECNICO**

El Contratista deberá definir un Representante Responsable Técnico, quien será el vínculo con la comuna de La Cumbrecita (que también designará un Representante) para seguir el desarrollo de la totalidad de las tareas descritas en la presente documentación.

## **GENERALIDADES PARA LA OBRA**

### **INGENIERIA CONSTRUCTIVA**

Se presentará en forma preliminar y en término para su aprobación por parte de la Dirección de Obra, acorde a lo indicado en estas especificaciones, plano de replanteo de todos los elementos mecánicos especificados para el uso solicitado. La contratista replanteará todas las medidas indicadas en los planos e informara a la Dirección de Obra cualquier diferencia que encontrara. En caso de no informar, se dará la misma por buena y cualquier modificación por diferencias posteriores quedará a cargo y costo de la contratista.-

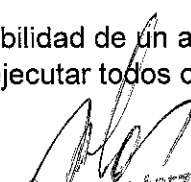
### **CRONOGRAMA**

Teniendo en cuenta que la calidad y el plazo son requisitos fundamentales en el desarrollo de dicha ingeniería, el Contratista preparará un Cronograma Detallado de todas las tareas. Dicho cronograma deberá ser realizado en MS-PROJECT o similar, y entregado a la Dirección de Obra para su revisión y aprobación, dentro de los primeros 10 días de adjudicadas las obras.


Se deberán considerar días de paro por lluvia según cada mes programado. La contratista no podrá reclamar adicionales por exceso de días de inactividad ni sobrecostos para el recupero de días perdidos por mal clima a los programados.-

### **PROCEDIMIENTO FRENTE A ACCIDENTES O SINIESTROS**

Ante la posibilidad de un accidente o siniestro en el predio o durante la ejecución de obra, se deberá ejecutar todos o algunos de los siguientes pasos:

  
VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



  
DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

- a) Atender al accidentado a través del servicio de salud de la Comuna. Luego de los primeros auxilios, se derivará si fuere necesario al paciente a un centro de asistencia designado por la A.R.T. del Contratista.
- b) El Contratista deberá informar de inmediato lo acontecido a la D.O.
- c) Se debe elaborar por escrito un manual de medidas preventivas a adoptar para evitar la repetición del mismo.-

### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

El Contratista proporcionará los equipos y herramientas necesarias para ejecutar las tareas programadas, estarán en buenas condiciones de uso y debidamente mantenidas. Al finalizar cada jornada se debe asegurar el despeje de la zona de obra, evitando la disposición de herramientas o accesorios sin supervisión. Para lograr este objetivo, la Contratista debe contar con obradores cerrados, en buenas condiciones, donde se almacenarán las herramientas y equipos de trabajo cuando la obra se encuentra en receso.-

### **ORDEN Y LIMPIEZA**

La Contratista será responsable de mantener el área de trabajo limpia de materiales, desechos, equipos no utilizados y materiales de construcción. Se pondrá énfasis en el control de materiales peligrosos que pudieran causar incendios, fugas tóxicas o contaminación Ambiental.

La Contratista almacenará los materiales de desecho sólo en las áreas designadas por el responsable de Seguridad y Medio Ambiente.

No se permitirá la acumulación de residuos, escombros o desechos dentro del área de trabajos. Diariamente se procederá a la limpieza de la Obra y al retiro del predio de la totalidad de los residuos, escombros y/o desechos generados por cada empresa contratista.

Deberá realizarse el cercado perimetral de las distintas zonas de obra, de acuerdo a las reglas del arte y a entera satisfacción de la Dirección de Obra, no pudiendo quedar vinculación entre obra y zona peatonal. Dada la cercanía del predio de obra con el espacio de libre circulación de los visitantes, es imperativo que el cercado impida absolutamente el acceso a transeúntes.-

## **GENERALIDADES DE LA INSTALACION ELECTRICA**


### **TABLEROS DE DISNTRIBUCION**

La instalación de cada aparato o grupo de aparatos incluirá los elementos mecánicos y eléctricos de acometida, soporte, protección y salida que contribuyan a la ejecución de una sola función ("unidad funcional"). El conjunto de las diversas unidades funcionales permitirá la ejecución de un conjunto o sistema funcional.

Los componentes prefabricados deberán permitir la estandarización de los montajes y conexiones, simplificar la intercambiabilidad y el agregado de unidades funcionales.

  
VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



  
DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

Brindarán protección al personal y seguridad de servicio. Tendrán una disposición simple de aparatos y componentes y su operación será razonablemente sencilla a fin de evitar confusiones.

Los tableros deberán ser adecuados y dimensionados acorde a su potencia de carga para ser instalados según lo especificado en planos.

En caso de ser necesario, podrán instalarse ventilación con filtros en tapas y/o controlado por termostato adecuado para la fácil evacuación del calor disipado por los elementos componentes. Dichos ventiladores serán montados en los laterales o puertas frontales.

Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad a 960°C, 30/30 s, conforme a la norma IEC 695.2.1.

Todos los tableros de distribución, seccionales y auxiliares deberán tener su interruptor de alimentación principal con la posibilidad de bloqueo mediante candado.

Deberán poseer una contra-puerta color beige abisagrada con cerradura del tipo "doble paleta de RITAL" que impida el acceso a conductores bajo tensión de personas no autorizadas. Se prohíbe el uso de pestillos o pasadores manuales.

Los interruptores y/o componentes de operación estarán cubiertos por la puerta abisagrada correspondiente y serán identificados mediante leyenda indeleble en base acrílica o PVC de 2mm de espesor como mínimo.

Deberán poseer una puerta color beige con ventana de policarbonato espesor 4mm cristal y burlete de goma, abisagrada con cerradura del tipo "doble paleta" o manivela extraíble con cerradura, que impida el acceso a conductores bajo tensión de personas no autorizadas.

Deberá poseer señalización mediante cartel de presencia de riesgo eléctrico y valor de energía frente a ArcFlash según normativa vigente.

## **ESTRUCTURA**

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las modificaciones y/o eventuales extensiones futuras. Será realizada con chapas de acero electro-cincado con un espesor de 1.4mm como mínimo.

Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. Todas las uniones serán atornilladas, para formar un conjunto rígido. La bulonería dispondrá de múltiples dientes de quiebre de pintura para asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes metálicos.

Las masas metálicas del tablero deben estar eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra. Los cerramientos abisagrados metálicos se conectarán a la estructura por medio de mallas trenzadas de sección no inferior a 6 mm<sup>2</sup>.

En caso de uniones de chapa pintada y chapa no pintada la continuidad eléctrica se realizará a través de tornillos con arandelas de contacto dentadas (a ambos lados) que desgarran la pintura hasta conectar eléctricamente las paredes y asegurar la equipotencialidad.

Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frente mediante tapas abisagradas. Del mismo modo,

  
VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



  
DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

se podrá acceder por los laterales o techo, por medio de tapas fácilmente desmontables o puertas. De ser necesario se optará por tapas transparentes constituidas por un marco y vidrio templado. La parte frontal llevará puertas ciegas metálico-abisagradas. Las puertas estarán provistas de cierre con llave del tipo "doble paleta".

Para garantizar una eficaz equipotencialidad eléctrica a través del tiempo y resistencia a la corrosión, la totalidad de las estructuras y paneles deberán estar electrocincados y pintados. Las láminas estarán tratadas con pintura termo-endurecida a base de resina epoxi modificada con poliéster polimerizado.

Se deberá asegurar la estabilidad del color, alta resistencia a la temperatura y a los agentes atmosféricos. El color final será RAL 1019 (beige liso), semi-mate con espesor mínimo de 40 micrones.

Se dispondrá en la estructura un porta-planos, en el que se ubicarán los planos funcionales y esquemas eléctricos del tablero.-

### **CONEXIONADO DE POTENCIA**

El juego de barras principales será de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9 % y estará montado en forma vertical en la parte posterior del tablero.

Las barras tendrán un espesor acorde a la corriente de circulación por las mismas y perforaciones roscadas equidistantes a lo largo de las mismas, para fijación de terminales y/o repartidores de corriente prefabricados.

Las barras estarán colocadas sobre soportes aislantes que resistan los esfuerzos térmicos y electrodinámicos generados por corrientes de 25 KAeff-1seg / 53 Kacr. Las mismas podrán estar soportadas por los repartidores de corriente, suprimiéndose los soportes anteriormente descritos.

Los accesorios de las barras, aisladores, distribuidores, soportes, tornillos y porta-barras, deberán ser dimensionados acorde a estos esfuerzos.

Las barras deberán estar identificadas según la fase a la cual corresponde (R: MARRÓN, S: NEGRO, T: ROJO, N: CELESTE).

La sección de las barras de neutro, están definidas en base a las características de las cargas a alimentar y de las protecciones de los aparatos de maniobra.

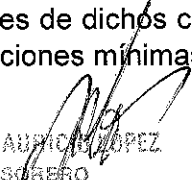
Los gabinetes, tendrán un barra de PAT en su base, la cual será conectada todas las estructuras del tablero y al cable da PAT de seguridad.-

### **MONTAJE**

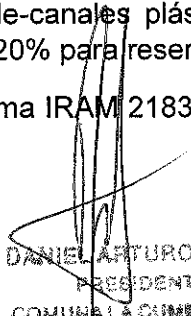
Los componentes de las unidades funcionales que conforman el tablero, deberán ser del mismo fabricante. Todos los aparatos serán montados sobre rieles tipo DIN 35mm.

Los conductores de los circuitos de control se ubicarán en cable-canales plásticos de sección adecuada a la cantidad de cables que contengan más un 20% para reserva.

Los conductores de dichos circuitos responderán en todo a la norma IRAM 2183, con las siguientes secciones mínimas:

  
VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



  
DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

- 4 mm<sup>2</sup> para los TI (transformadores de corriente)
- 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de comando
- 1,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Los conductores se deberán identificar mediante etiquetas numeradas de acuerdo a los planos funcionales.

Los instrumentos de protección y medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales. Todos los componentes eléctricos y electrónicos montados deberán tener una tarjeta TAG de identificación que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Para efectuar conexiones "cable a cable" aguas abajo de los interruptores automáticos, se montará una bornera repartidora de corriente, y dimensionada para distribuir una intensidad nominal a 40°C. El apriete de los cables será realizado con tornillos. La presión de contacto se adaptará a la sección del conductor. Las conexiones se realizarán mediante cable de hasta 10 mm<sup>2</sup>, flexible o rígido, con terminal metálico (punta desnuda). La resistencia a los cortocircuitos de este componente será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores que los protegen.

Para conexiones "cable a cable" mayores a 10mm<sup>2</sup> aguas abajo de los interruptores automáticos, se emplearán barras de cobre perforadas y dimensionadas según la corriente a repartir por el interruptor de alimentación.

Los interruptores automáticos modulares y diferenciales (cuyo montaje es tipo riel DIN 35mm) se alimentarán desde barras de cobre repartidoras de cargas con 6 ó 12 puntos de conexión por fase (o neutro) dispuestos en cuatro filas para conexiones de hasta 40 A por fila. Las conexiones se realizarán mediante cable de sección no menor a 6 mm<sup>2</sup> flexible o rígido con terminal metálico. El apriete de los cables será realizado con tornillos. Este conjunto de barras de cobre estará protegido. Este sistema permitirá la conexión y desconexión de cables con tensión. La alimentación del repartidor será directa sobre cada polo por cable, conector, o barra flexible pudiendo distribuir una intensidad admisible de hasta 180 A a 40°C.

También será posible repartir cargas sobre los interruptores automáticos modulares o diferenciales (tipo riel DIN) mediante componentes de conexión prefabricados con dientes de enganche directo tipo peine alimentados por cable y para repartir una intensidad admisible de 120 A a 40°C. Su resistencia a los cortocircuitos será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.-

### **MATERIALES CONSTRUCTIVOS DE LOS TABLEROS**

Las características que se detallan para los materiales de tableros son de carácter general, debiendo el contratista adjuntar a su propuesta planilla de características mecánicas y eléctricas de los distintos elementos en calidad de datos garantizados, pudiendo la Dirección de Obra pedir el ensayo de cualquier material o aparato y rechazar todo aquello que no cumpla los datos garantizados.-

### **INTERRUPTORES AUTOMATICOS**

Para los interruptores mayores a 63A serán de tipo caja moldeada (molded - case), de construcción robusta, en ejecución fija. Para los tableros de distribución de fuerza motriz,

VICTOR MAURICIO LOPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



DANIEL ARTURO LOPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

dichos interruptores serán de 40kA o superior. Poseerán protección térmica y magnética regulable electrónica, y deberán tener característica de limitadores del pico de cortocircuito, en forma similar a los fusibles NH.

Las regulaciones indicadas en planos son tentativas, para los rangos allí establecidos, debiéndose consultar a la Dirección de Obra el modo de adaptar los mismos si los rangos ofrecidos no coinciden con los solicitados. La regulación de la protección deberá ser accesible desde el frente.

En caso de NO utilizar interruptores que garanticen el concepto de filiación, se deberán agregar en todos los tableros que así lo justifiquen seccionadores fusibles NH, para proteger de la corriente de cortocircuito a los interruptores de tableros seccionales. Se deberá considerar en todos los casos la selectividad de las protecciones.

Los interruptores automáticos termomagnéticos en tableros seccionales hasta 63A bipolares o tripolares serán para montaje sobre riel DIN, de 6 KA según IEC 898 y de 10 KA según IEC 947.2 de capacidad de ruptura mínima, o la que está indicada en el respectivo esquema unifilar.-

## CANALIZACION

### CAÑERIAS

Cuando de requiera caño semi-pesado, el mismo será fabricado conforme a normas IRAM IAS U500-2005 Serie II marca DAISA.

Todos los extremos de cañería serán cortados en escuadra con respecto a su eje, escariados y unidos por cuplas o conectores cadmiados a enchufe con fijación a tornillo. Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora o curvador manual. Las cañerías embutidas o sobre cielorraso se colocarán en línea recta entre caja o con curvas suaves; las cañerías a la vista se colocarán paralelas o en ángulo recto con las líneas del edificio o local.

Las cañerías serán continuas entre cajas de salida o cajas de gabinetes o cajas de pase y se fijarán a las cajas en todos los casos con conectores de fijación por tornillo, en forma tal que el sistema sea eléctricamente continuo en toda su extensión.

Todos los extremos de cañerías serán adecuadamente taponados, a fin de evitar entrada de materiales extraños durante la construcción.

Todos los tramos de un sistema, incluidos gabinetes y cajas de pase, deberán estar colocados antes de pasar los conductores.

Cuando se requiera caño Galvanizado Pesado (H°G°). el mismo será del tipo sanitario de A°G° en caliente roscado. Se debe contemplar para todos los casos las uniones y las curvas deberán ser estancas.

Para cañerías que vayan parcial o totalmente bajo tierra, por contrapiso o donde se indique expresamente cañería de PVC, serán de Cloruro de Polivinilo reforzado (esp =3,2 mm), con uniones realizadas con cupla roscada o con cemento y solvente especial.

Los caños metálicos flexibles que se instalen tendrán cubierta de PVC y deberán cumplir con la norma IEC 61386. En todos los casos se instalaran con conectores a rosca en cada extremo. Su uso deberá ser expresamente autorizado por la D.O.

VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



DANIEL MAURICIO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA



## **BANDEJAS PORTA CABLES**

Las bandejas porta-cables se utilizarán exclusivamente para cables del tipo auto-prottegido con cubierta dura de PVC construidos bajo norma IRAM 2178 (tipo Sintenax o equivalentes), estando PROHIBIDO el uso de cables tipo Taller (IRAM 2158) o Termoplástico (IRAM 2183).

Sobre las bandejas, los cables se dispondrán en una sola capa y en forma de dejar un espacio igual a  $\frac{1}{4}$  del diámetro del cable adyacente de mayor dimensión, a fin de facilitar la ventilación, y se sujetarán a los transversales mediante lazos de materiales no ferroso a distancia no mayores de 2 m.

Las bandejas se sujetarán con varilla roscada y grampas adecuadas. En todas las bandejas deberá existir como mínimo un 25% de reserva una vez considerado el espaciamiento entre cables.

Los conductores unipolares serán instalados en forma de "trébol" dejando un espacio de dos diámetros entre ternas.

La Puesta a Tierra de las bandejas de potencia se realizará en todos sus tramos y accesorios, mediante un agujero especialmente realizado, independiente de los agujeros utilizados para el armado de las bandejas.

El dimensionamiento de las bandejas de potencia se realizará considerando los diámetros exteriores de los cables a acomodar más un 20% de reserva mas una separación de un cuarto del diámetro del cable mayor.-

## **ESTRUCTURA DE ESTACIONAMIENTO**

### **BASES Y FUNDACIONES**

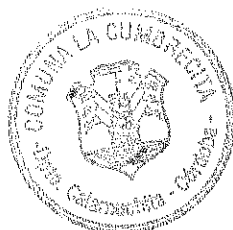
Dadas las características especiales del terreno, siendo en su totalidad roca dura, se sugiere la utilización de fijaciones mediante pilotes o bases de fundación externa. La Contratista deberá realizar la propuesta en base al formato de estructura aplicado.

No está permitido realizar perforaciones que impliquen explosiones o causen roturas estructurales a la base actual del terreno, debiendo considerar además los ruidos, vibraciones y escombros que la obra pueda conllevar, manteniendo siempre los criterios definidos por el responsable de Seguridad e Higiene. Todas las tareas a realizar deben ser consensuadas con la Dirección de Obra a los fines de evitar daños y perjuicios al medio ambiente y los habitantes de La Cumbrecita.-

### **ESTRUCTURA**

Las columnas deben ser de hierro galvanizado o con tratamiento de pintura Epoxi. El cálculo de resistencia debe considerar las fuerzas de viento, carga por nieve, turbulencias y todos los factores climáticos adversos que pueden presentarse en una zona serrana. Se valorará el análisis según criterios CIRSOC, no siendo obligatoria la presentación de certificaciones.

VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

La nivelación de las estructuras con respecto al terreno puede ser mediante la propia fundación, o con variaciones por columna. Esto será determinado por la Contratista según el formato de estructura a utilizar. La cantidad de columnas a emplazar debe asegurar el soporte del peso total de cada conjunto de paneles, sin movimientos ni oscilaciones, pero se debe evitar el exceso de estructura, permitiendo la libre circulación y tránsito de personas entre vehículos y pasillos.

El despeje en altura debe ser superior a los 2,5m en la parte más baja, con inclinación de entre 10° y 25°. La distribución en el terreno está sujeta al ordenamiento existente de vehículos, debiendo considerar la orientación final de los paneles y la correspondiente pérdida de potencia y energía por desviación.-

## **PANELES SOLARES**

La planta fotovoltaica deberá estar montada sobre la estructura de estacionamiento. La disposición horizontal o vertical está sujeta al formato de la estructura, siendo indiferente para el diseño y quedando a libertad de la Contratista la elección de la distribución.

Los módulos deben ser de ultra alta densidad de potencia, monocristalinos de media celda, idealmente con tecnología PERC para un mayor rendimiento. La potencia no debe ser menor a 550Wp por módulo, y la cantidad quedará sujeta a la configuración óptima para lograr la mayor eficiencia de los inversores propuestos.

El sistema de fijación de los paneles fotovoltaicos debe ser mediante placa de acero al carbono galvanizado y bulón formando un morceto con el perfil "C". Dicho bulón será enroscado mediante tuerca remache colocada en el morceto. Este morceto de A°G° será recto donde deba sujetar dos paneles fotovoltaicos y en "L" donde tendrá la sujeción de solo un panel. En caso de no utilizar morcetos, es obligatoria la sujeción por la parte superior y/o el marco del panel, asegurando la correcta fijación para tolerancia a fuerzas verticales.

La conexión de los paneles se debe realizar mediante conectores MC4 correctamente ensamblados para mantener la estanqueidad. No está permitido empalme de ningún tipo en todo el trayecto de los cableados. De ser necesario se deben utilizar cajas estancas de PVC o metálicas con protección mínima de grado IP65, con borneras de paso y terminales según el diámetro de sección de cable.

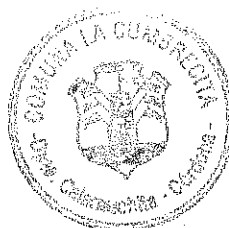
Los chicotes de cables serán sujetos mediante precintos de manera tal que no queden cables colgados o puedan moverse a causa del viento, tampoco podrán excederse de 1 metro de longitud desde el panel al conector. Deben quedar libres de esfuerzos mecánicos.

Las canalizaciones de los conductores de Vdc desde la caja de seccionamiento de cada SKID hasta la entrada del inverter será a través de bandejas de chapa perforada galvanizada de ancho acorde a los conductores que transporta.

Cuando una línea deba pasar de un STRING a otro STRING lateral, lo hará a través del cañero utilizando un tubo dedicado a Vdc no pudiendo compartir con otros conductores de Vac.

La entrada y salida de los conductores a las bandejas será mediante prensa-cable acorde al cable que lo utiliza.

VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

La gran mayoría de las bandejas puede utilizar como soportería la estructura propia de los paneles, sin embargo, donde sea necesario colocar soportes adicionales, se debe proveer el montaje necesario garantizando perfecta fijación y estabilidad de dichas bandejas con sus cables.

La totalidad de las bandejas serán con tapa de chapa ciega galvanizada y sus respectivas trabas de sujeción. Los cables deben estar perfectamente peinados y fijados mediante precintos plásticos cada 2m como máximo. Se prohíbe la utilización de elementos metálicos para fijar cables dentro de bandejas.-

## INVERSORES

Los inversores deben ser de tipo String con un único seguidor MPPT, pudiendo contar con múltiples entradas para los conjuntos fotovoltaicos, o conector único si se utilizan cajas de combinación externas (wiring box). La potencia debe ser superior a 50kW por equipo, con conexión a red trifásica en baja tensión.

La tensión máxima de sistema puede ser de 1100Vdc o 1500Vdc según la tecnología de inversor a implementar. En ambos casos se debe asegurar que los conductores, protecciones e interruptores cumplan con las especificaciones para dicha tensión de sistema.

Los equipos y conexiones eléctricas serán estancos IP65 y aptos para el montaje a la intemperie, y la contratista deberá cuidar esta condición. Cualquier daño producido por el manipuleo, será responsabilidad de la contratista el reemplazo de los componentes dañados.

Para el conexionado se utilizará el sistema provisto por el fabricante garantizando perfecta unión eléctrica y estanqueidad. La totalidad de cables que acceden serán etiquetados mediante etiqueta indicando número de cable según esquema eléctrico.

Las distancias libres perimetrales serán como mínimos las establecidas por el fabricante. Las posiciones laterales, verticales y horizontales serán solo las permitidas por el fabricante.

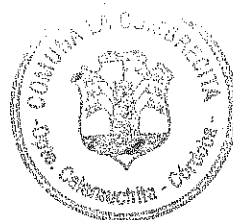
El manejo y manipulación será el definido por el fabricante siempre y cuando respete las normativas eléctricas nacionales. En caso de no estar permitidas, la propuesta quedará descalificada.

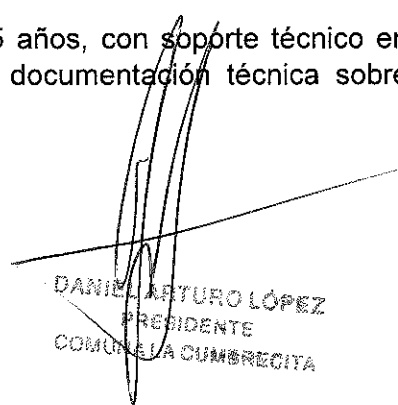
Los inversores deben contar con las siguientes características:

- 4 entradas Vdc desde la planta solar.
- 1 salida de Potencia hacia combiner box Vac.
- 1 PAT de equipotencialización mediante tornillo y terminal ojal.
- 1 Puerto de comunicación RS485 full-duplex.
- 1 Conexión de Apagado de Emergencia.

Los inversores deben contar con garantía de al menos 5 años, con soporte técnico en caso de requerirlo. Se deben entregar los manuales y documentación técnica sobre arquitectura y montaje a realizar.-

  
VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



  
DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA

## **MONTAJE**

El montaje de los inversores se debe realizar en un recinto dedicado a tal fin, junto con los tableros eléctricos, el sistema de control y el transformador de potencia. La ubicación del habitáculo se definirá según conveniencia del punto de conexión, a definir con la Cooperativa Eléctrica.

El recinto puede ser construido con modalidad Steel framing, Wood framing, mediante contenedor pre-ensamblado o construcción tradicional. En todos los casos debe cumplir con el reglamento arquitectónico de La Cumbrecita, debiendo ser aprobados previo a su construcción o montaje.

De ser necesario, el habitáculo debe contar con climatización especial para mantener los equipos en rangos de temperatura aceptable durante todo momento.-

## **MONITOREO DE PLANTA**

La planta se debe entregar junto con un sistema de monitoreo local y remoto que permita el seguimiento de la energía producida, elaboración de informes periódicos, así como el control y operación por parte de quien gestione el funcionamiento de la planta.

El sistema de control debe emitir alertas en caso de fallas, y se valorará la implementación de alertas tempranas tendientes a prevenir fallos antes que ocurran. La optimización del funcionamiento es de vital importancia para cumplir con los objetivos energéticos que propone este proyecto, por tanto el sistema de monitoreo debe colaborar con el seguimiento de cualquier eventualidad que pueda ocurrir a lo largo de la vida útil del sistema.

Se estipula la colocación de una pantalla en el ingreso peatonal de La Cumbrecita que permita mostrar a los visitantes determinados valores como energía producida, toneladas de CO2 ahorrados, cuota de auto-consumo, y beneficios alcanzados por la auto generación de energía.-

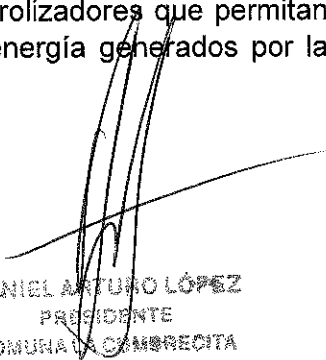
## **PREVISION DE AMPLIACIONES**

El proyecto en su totalidad debe estar preparado para futuras ampliaciones de potencia y componentes. Para tal fin, se debe considerar espacio suficiente en tableros y canalizaciones que permitan incorporar cableados y protecciones en el futuro. Las ampliaciones no se limitan únicamente a sistemas fotovoltaicos, pudiendo ser hidroeléctricos, eólicos o de bioenergías.

Entendiendo la masificación de sistemas de almacenamiento, es factible la intención de incorporar baterías de litio o celdas de hidrógeno, así como hidrolizadores que permitan producir hidrógeno verde in-situ mediante los excedentes de energía generados por la planta fotovoltaica.

  
VICTOR MAURICIO LÓPEZ  
TESORERO  
COMUNA LA CUMBRECITA



  
DANIEL ARTURO LÓPEZ  
PRESIDENTE  
COMUNA LA CUMBRECITA