

ANEXO B:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”

INNOVACIONES TECNOLOGICAS AGROPECUARIAS SA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL

LICITACIÓN PUBLICA 01 /23



Documento N°:

PSFV-ETG-200-INTeA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTeA REVISIÓN 2	Pág. 2 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

INDICE

1.-	OBJETO	4
2.-	UBICACIÓN.....	4
3.-	ALCANCE	4
3.1.-	Infraestructuras eléctricas y obras;	5
3.2.-	Plan de Inspección y Ensayos	5
3.3.-	Puesta en Marcha de la INSTALACIÓN	6
3.4.-	Capacitación.....	7
3.5.-	Documentación	7
4.-	NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES APLICABLES.....	7
5.-	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACION	8
5.1.-	Generador Fotovoltaico. Paneles Solares	8
5.2.-	Estructuras Soporte.....	8
5.3.-	Inversores	9
5.4.-	Transformación	10
5.5.-	Cableado y protecciones de baja y media tensión:	11
5.6.-	Medición, monitorización y control	11
5.7.-	Estación Meteorológica	12
5.7.1.-	Humedad. temperatura ambiente y presión.	12
5.7.1.-	Precipitaciones.....	12
5.7.2.-	Dirección y Velocidad de Vientos;.....	12
5.7.3.-	Irradiación Solar Global – Piranómetro.....	12
5.7.4.-	Irradiación solar global sobre el plano colector – Celda Calibrada.....	12
6.-	COMPONENTES Y MATERIALES	13
6.1.-	Generales.....	13
6.2.-	Condiciones de la conexión en MT.....	13
6.3.-	Cableado y canalizaciones	13
6.4.-	Protecciones.....	14
6.5.-	Puesta a Tierra.....	15
6.6.-	Sistema de Medición de Energía.....	15
6.7.-	Sistema de Monitoreo y Control.....	15
6.8.-	Sistema de Seguridad y CCTV	16

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTeA REVISIÓN 2	Pág. 3 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

6.9.-	Sistema de Protección contra Descargas Atmosféricas	16
6.10.-	Sistema de Control de Incendios.....	16
6.11.-	Servicios Auxiliares (SSAA)	16
6.12.-	Iluminación	16
7.-	EQUIPAMIENTO PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE	17
7.1.-	Equipo para limpieza de Paneles	17
7.2.-	Herramientas para Operación y Mantenimiento del Parque	17
7.3.-	Repuestos de componentes principales	17
8.-	OBRA CIVIL.....	17

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 4 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

1.- OBJETO

El presente establece las características mínimas que son necesarias para la construcción y puesta en servicio del Parque Solar Fotovoltaico INTA 3.8 MWp DC y 3.3MW AC.

Se definen aquí, las especificaciones y características generales de las instalaciones y sistemas que se requieren, entendiéndose que se procura establecer los objetivos propuestos y no la forma de lograrlos, la cual será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá realizar toda la ingeniería necesaria y complementaria a la entregada por el COMITENTE que se necesite para la definición final de todos los componentes y soluciones requeridas en la presente especificación. La misma deberá ser completamente documentada, especificada y proporcionada a la COMITENTE.

2.- UBICACIÓN

La obra referida se ubica sobre el costado norte de la calle 12 a 200 metros de calle Vidart, a unos 20 km al sur de la ciudad capital de San Juan, departamento Pocito, Provincia de San Juan. La obra se emplaza en el extremo sur de los terrenos de INTA.

El proyecto de 3.8MWp, comprende la Etapa I de un proyecto de generación final estimado en al menos 10MW;

3.- ALCANCE

El alcance de la construcción de dicha planta de generación fotovoltaica comprende, pero no se limitan la total realización de los trabajos definidos en el pliego, incluyendo:

- a) Ingeniería básica, de detalle y ejecución, diseños y proyectos.
- b) Ajuste y optimización de proyecto ejecutivo o ingeniería básica proporcionada por el Comitente.
- c) Reportes de producción de energía a partir de simulación de generación del sistema en un horizonte de tiempo de al menos 20 años haciendo uso de hasta tres bases de datos reconocidas. Resultados de Generación expresado en P50, P90 y P99.
- d) Estudios y/o ensayos de Suelos. Relevamientos. Validación de estudios preliminares.
- e) Gestión de permisos para construcción y habilitaciones.
- f) Estudios ambientales aplicables.
- g) Infraestructuras eléctricas y obras complementarias.
- h) Suministro de materiales, repuestos y la integración y montaje de los mismos.
- i) Servicios, mano de obra, organización e instalaciones temporales.
- j) Estudios, ensayos y gestiones para la habilitación en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), en un todo de acuerdo con las Normativas vigentes.
- k) Puesta en servicio de la INSTALACIÓN.
- l) Documentación Conforme a Obra.
- m) Capacitación y transferencia de tecnología y conocimiento.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 5 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

Los trabajos antes detallados se complementan con la limpieza final de la obra, y desmontaje de instalaciones y equipos, todo ello de acuerdo a las especificaciones del presente PBCP y sus Especificaciones Técnicas.

A continuación, se realiza la descripción del ALCANCE:

3.1.- Infraestructuras eléctricas y obras;

Dentro de este grupo estarán incluidos la realización de:

- Obras Civiles, incluyendo relevamiento topográfico, limpieza de terreno, movimientos de suelo, estudios y/o ensayos de suelos, nivelación, compactación, cierre perimetral, ensayo previo de hincado e hincado de estructuras, edificaciones, calles internas y todo aquello que se encuentre dentro del alcance definido en los documentos Anexos y que requieran ser ejecutados según lo requiera la obra.
- Obras eléctricas, incluyendo montaje y conexión de los módulos fotovoltaicos, provisión, montaje, conexión y puesta en servicio de, Inversores, Transformadores, Celda de MT en 33 kV, Interruptores, equipos de maniobra, líneas eléctricas subterráneas y aéreas en BT y MT, Protecciones, Celda de MT para Medición de la Energía Generada, Tablero de Medición de la Energía Generada (en un todo de acuerdo a la normativa vigente de CAMMESA para el SMEC), medidor de respaldo y demás componentes según las especificaciones técnicas necesarias para su conexión a la red.
- Ejecución de obras electromecánicas, montaje y puesta en servicio de la INSTALACION, incluyendo montaje de estructuras soporte, montaje y conexión de módulos fotovoltaicos, provisión y montaje de tableros, inversores, transformadores, protecciones, celdas, cableados y todos los componentes de corriente continua y alterna vinculados.
- Provisión de equipos, materiales, y montaje de los sistemas de medición, monitoreo y control de la INSTALACION, según las presentes Especificaciones Técnicas y Anexos.

3.2.- Plan de Inspección y Ensayos

Deberán presentar los ensayos tipos de cada uno de los componentes y/o sistemas (Cables, Inversores, Transformador, Celdas de MT, Protecciones, etc.) y un Plan de Inspección y Ensayos en Sitio (SAT) del Parque previo a las Comprobaciones Previas de la INSTALACION, en un todo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Anexos y la normativa vigente. El Plan de ensayos SAT de cada uno de los componentes y/o sistema deberá incluir al menos: medición de aislación, termografía, medición de las puestas a tierra, ensayos de los sistemas de protecciones, ensayos individuales y grupales de los inversores, etc.

Todo el equipamiento deberá poseer ensayos realizados previamente y dando cumplimiento a las normas vigentes.

Se requerirá que los equipos posean protocolos de ensayos respectivos como demostración de cumplimiento de su performance.

El despacho de los materiales al destino previsto será autorizado por la INSPECCIÓN de OBRA una vez realizados los ensayos e inspecciones en fábrica en forma satisfactoria. A estos efectos el CONTRATISTA solventará los gastos de traslado y estadía a los lugares de ensayo e inspección (pasajes vía aérea, traslados locales, alojamiento, comidas y tarjeta de asistencia al viajero) de hasta dos (2) inspectores como máximo.

Dentro de los quince (15) días hábiles posteriores a la firma del contrato, el CONTRATISTA deberá informar a la INSPECCIÓN por escrito las alternativas de cronograma de inspección y ensayos en fábrica, como así el

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 6 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

valor de movilización para un (1) y dos (2) inspectores. La INSPECCIÓN confirmará con veinte (20) días de anticipación a algunas de las fechas previstas en el cronograma, el/los nombres de los inspectores designados.

3.3.- Gestiones Técnicas y Comerciales para la habilitación comercial del Parque como agente generador.

El CONTRATISTA, tendrá a su cargo la realización de la totalidad de ensayos y/o estudios necesarios para llevar adelante las gestiones y presentaciones para la habilitación comercial del Parque Solar Fotovoltaico construido en favor o representación del COMITENTE. Estas serán las presentaciones frente al agente PAFTT, secretaria de Energía, CAMMESA, RENPER y toda otra presentación que sea necesaria, para lo cual se deberá preparar la totalidad de la documentación y ser colocada a disposición del COMITENTE para su revisión y suscripción;

3.4.- Puesta en Marcha de la INSTALACIÓN

Puesta en Marcha de la "INSTALACION", incluyendo ensayos de componentes y sistemas hasta alcanzar Recepción Provisoria de la Obra.

La Recepción Provisoria se alcanzará una vez cumplida una prueba de funcionamiento durante al menos setenta y dos (72) horas continuadas e ininterrumpidas, en la que se deberá comprobar que la INSTALACION es capaz de alcanzar los valores de desempeño y rendimiento previstos por la CONTRATISTA en su OFERTA Técnica y que la INSTALACION está en total conformidad con los PLIEGOS y es capaz de obtener la habilitación en el Mercado Eléctrico Mayorista.

La CONTRATISTA deberá preparar y presentar un Protocolo para la realización de la Puesta en Marcha, copia del cual deberá remitir al INSPECTOR con una antelación de treinta (30) días respecto de la fecha en que prevea iniciar las comprobaciones previas. Este Protocolo deberá ser validado por el INSPECTOR.

La Puesta en Marcha será realizada bajo la completa responsabilidad de la CONTRATISTA y en presencia del INSPECTOR y/o personal de la INSPECCIÓN.

Finalizada la Puesta en Marcha la CONTRATISTA deberá preparar un informe con los resultados obtenidos. En dicho informe deberá adjuntar los informes o certificaciones, y un cuadro comparativo en el que puedan apreciarse para cada uno de los parámetros evaluados los valores exigidos por el pliego o normativa, los propuestos por la CONTRATISTA en su OFERTA y los efectivamente medidos. Este informe será elevado a la inspección.

Completada esta etapa, el INSPECTOR, en el plazo de veinte (20) días a contar desde la finalización de los Ensayos preparará un informe técnico con los resultados y conclusiones de la Puesta en Marcha.

A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, la CONTRATISTA se compromete a realizar sus mejores esfuerzos y colaborar con todos los medios posibles con el INSPECTOR a fin de que éste pueda emitir su informe técnico.

En el supuesto caso que la Puesta en Marcha no fuera considerada satisfactoria por el INSPECTOR, éste informara mediante una comunicación formal rechazando la misma e indicando las no conformidades observadas.

Cualquier incidente que pudiera ocurrir durante la Puesta en Marcha e interconexión a la red que sea atribuible a un mal funcionamiento de la INSTALACION o a errores de configuración, operación o puesta a punto de las mismas será exclusiva responsabilidad de la CONTRATISTA y deberá hacerse cargo de sus consecuencias físicas y económicas.

Para que la CONTRATISTA pueda solicitar la recepción provisoria de la obra deberá haber realizado y superado satisfactoriamente lo antes descripto.

Finalizada la obra y superados con éxito estas etapas, las PARTES firmarán el Acta de Recepción Provisoria, momento en el cual se confirma la Recepción Provisoria.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 7 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

En el Acta de Recepción Provisoria deberá dejarse constancia de:

- La realización exitosa de la Puesta en Servicio y sus resultados.
- Las conclusiones a las que ha llegado la INSPECCIÓN al respecto.
- El listado de PENDIENTES MENORES, en caso de que los hubiera, la CONTRATISTA debe atenderlos antes de la Recepción Definitiva.

3.5.- Capacitación

El CONTRATISTA deberá capacitar y entrenar al personal que sea designado para la Operación y Mantenimiento de la totalidad de los equipos y sistemas de las INSTALACIONES, la misma debe contemplar al menos un curso de cinco días de 8 hs para cinco (5) personas.

3.6.- Documentación

Conjuntamente con la propuesta técnica el PROPONENTE, deberá incluir toda la información necesaria para permitir un estudio detallado de la misma. Dentro de ella y no limitativo, se requiere:

- Detalle de cada uno y todos los elementos considerados en la provisión e instalación.
- Descripción completa de la provisión propuesta.
- Listado de antecedentes de provisiones similares al ofrecido en la propuesta.
- Planillas de datos técnicos garantizados de cada elemento a suministrar (no se aceptará hacer referencia a otros documentos).
- Memoria descriptiva incluyendo al menos detalle de los trabajos a realizar, cronograma de obra (este no podrá superar el PLAZO DE OBRA), detalle de máquinas, equipos y herramientas a utilizar.
- Descripción tentativa de subcontratistas.

Una vez adjudicada la Obra, el CONTRATISTA deberá presentar como mínimo la documentación que se detalla a continuación:

- Planos de detalle de todos y cada uno de los elementos.
- Detalle del personal a emplear en el desarrollo de la presente INSTALACION.
- Planillas de datos técnicos garantizados definitivas (en caso que las presentadas en la oferta hubieran sufrido adecuaciones previamente aprobadas por la Inspección).
- Protocolos de ensayos en fábrica efectuados y aprobados.
- Procedimientos de ensayos a ser realizados en obra.
- Planos y documentación conforme a obra.
- Una vez finalizado la Puesta en Marcha deberá presentar dos (02) juegos completos de Manuales y Documentación (impresos y digitales) conforme a Obra.
- Licencias y software de cada uno de los equipos y sistemas que forman parte de la INSTALACION.

4.- NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES APLICABLES

El CONTRATISTA está obligado a cumplir todas la Normas y Reglamentos vigentes en la República Argentina y del MEM, tanto en lo referente a las condiciones administrativas, de seguridad y salud en el trabajo, como las medio ambientales y técnicas que resulten de aplicación al objeto de la presente Licitación, todas las que

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 8 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

declara conocer al momento de la presentación de su Oferta. El CONTRATISTA queda obligado a adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el manejo de materiales, ensamble y puesta en servicio cuando proceda, al objeto de proteger a los trabajadores, público, vehículos, animales y propiedades ajenas. Además de lo que se indique en las presentes Especificaciones Técnicas, serán de aplicación las siguientes normas:

- Normas del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM)
- Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).
- Para aquellos aspectos que aún no se hayan incluido en la normativa, o que se encuentren en estudio, se observarán las prescripciones dadas por la International Electrotechnical Comision (IEC).
- Ley Nacional 19587 de seguridad e higiene en el trabajo y Decretos Reglamentarios.
- Demás normativas nacionales, provinciales y municipales de aplicación.

5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACION

Los elementos principales de la INSTALACION son los siguientes:

5.1.- Generador Fotovoltaico. Paneles Solares

Constituido por módulos o paneles fotovoltaicos provistos de acuerdo al detalle del Anexo A e instalados según el detalle indicado en el Anexo H, sobre estructuras con sistema de seguimiento en un eje monofila. El montaje, conexonado y puesta en servicio de módulos o paneles fotovoltaicos debe ser en un todo de acuerdo a lo especificado por el fabricante y normativa vigente.

La **configuración del generador fotovoltaico** solicitada utiliza la filosofía de inversores distribuidos. Es decir, que la para la generación del parque solar fotovoltaico se deben instalar múltiples inversores DC/AC de baja potencia, distribuidos en la extensión del parque solar, en lugar de utilizar un único inversor del tipo centralizado. Se debe entender que un **arreglo generador fotovoltaico** hace referencia a un conjunto de cadenas o string de paneles solares vinculados a alguno de los inversores DC/AC del parque.

La salida AC en baja tensión (BT) de los inversores distribuidos será colectada en una única **estación de transformación, maniobra y protección integrada** ubicada en el punto baricentro central del parque, esto para reducir distancia de cableado y pérdidas de energía.

En la estación mencionada anteriormente se llevará a cabo el proceso elevación de tensión de BT a MT para su posterior trasporte por línea subterránea hasta el límite del parque y desde ahí su inyección al sistema de distribución de Energía San Juan, según requerimientos de conexión;

5.2.- Estructuras Soporte

Las mismas serán de acuerdo al detalle del Anexo.

El montaje, conexonado y puesta en servicio debe ser en un todo de acuerdo a lo especificado por el fabricante y normativa vigente.

Los reglamentos bajo los que deberán verificar y realizarse las tareas son los enunciados a continuación:

- Reglamento CIRSOC 101: “Sobrecargas”.
- Reglamento CIRSOC 102: “Acción del Viento”.
- Reglamento CIRSOC 104: “Acción de la nieve y del Hielo sobre las Construcciones”.
- Recomendación CIRSOC 105: “Superposición de Acciones-Combinación de Estados de Carga”.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTeA REVISIÓN 2	Pág. 9 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

- Reglamento CIRSOC 201: “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado”.
- Reglamento CIRSOC 301: “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios”.
- Recomendación CIRSOC 303: “Estructuras Livianas de Acero”.
- Comentarios CIRSOC 303: “Estructuras Livianas de Acero”.

Los puntos de sujeción del módulo fotovoltaico estarán de acuerdo a lo exigido por el fabricante, debiendo ser 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.

Para evitar la proyección de sombras de unos seguidores sobre otros deberán estar convenientemente dispuestos. La disposición de los módulos deberá ser realizada sobre la base de una simulación de la proyección y corrimientos de sombras evaluadas para todo el año.

Los seguidores deberán configurarse tratando de maximizar la potencia manejada (módulos por seguidor) por cada seguidor individual y su mecanismo motriz. La elección de la potencia máxima a montar sobre el seguidor deberá tener una justificación técnico-económica.

5.3.- Inversores

La provisión deberá contemplar equipos que transformen la corriente continua producida por cada arreglo generador fotovoltaico en corriente alterna apta para transformación (elevación) y posterior conexión a la red de MT (33 kV) según las normativas de Calidad del Producto Técnico vigentes. Además, los inversores deberán implementar un sistema de regulación de tensión por inyección de reactivo o reducción de potencia activa, debe permitir configurar e implementar varios sistemas de protección y de regulación de tensión.

Los inversores (CC/CA) seleccionados deberán garantizar una potencia trifásica variable a 50 Hz de frecuencia con capacidad de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico pueda proporcionar a lo largo del día. Se tratará de inversores distribuidos con seguimiento del punto de máxima potencia ("Maximum Power Point Tracking" - MPPT) con el objeto de maximizar la potencia disponible en el generador fotovoltaico e inyectado a la red eléctrica en todo momento.

La potencia nominal de cada uno de los inversores debe ser al menos la indicada en Anexo A, es responsabilidad de la CONTRATISTA la elaboración del Layout final en función de las Propuesta.

Se garantizará cumplir con la normativa vigente en el Mercado Eléctrico Argentino en lo referente a calidad del producto técnico (tensiones, frecuencia y armónicos), protección electromagnética, perturbaciones y todas las disposiciones de Energía San Juan, DISTROCUYO, CAMMESA y/o los Entes Reguladores que sean de aplicación.

Los inversores dispondrán de las señalizaciones necesarias para asegurar su adecuada supervisión y manejo, y los controles automáticos imprescindibles para su correcta operación. También incorporarán controles manuales para encendido y apagado del inversor y conexión y desconexión del inversor a la interfaz de corriente alterna, que podrá ser externo al inversor.

Los inversores se ensayarán para cumplir las normas IEEE-936, IEEE-519 y IEEE-1515, y en especial deberán realizarse al menos los siguientes ensayos y/o comprobaciones:

- Verificación de los valores de tensión, frecuencia y tipo de onda de salida.
- Verificación de los valores de tensión de entrada y riple.
- Funcionamiento de todas las protecciones.
- Verificación de la eficiencia, perturbaciones y confiabilidad.
- Funcionamiento general a -10°C, 25 °C y 50 °C.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTeA REVISIÓN 2	Pág. 10 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

- Armónicos y compatibilidad electromagnética: Los niveles de emisión e inmunidad deberán cumplir con la reglamentación vigente, incluyéndose en la documentación final de obra.

A continuación, se presenta un resumen de las principales funcionalidades que debe ofrecer el sistema propuesto:

- Seguimiento del punto de máxima potencia.
- Limitación de la potencia aparente del sistema.
- Ajuste de la potencia activa.
- Comandos externos con el nivel de potencia activa y reactiva
- Configuración de la regulación de la potencia reactiva:
- Fijar el factor de desfase $\cos \phi$.
- Fijar la potencia reactiva en kVAr.
- Limitar la potencia reactiva del Inversor.
- Fijar el factor de desfase $\cos \phi$ en función de la potencia. PF (P)
- Especificar la potencia reactiva en función de la tensión de red. Q (U)
- Reconocimiento de red aislada (FUNCIONAMIENTO EN ISLA).
- Ajuste del comportamiento de la rampa de potencia activa en el arranque.
- Protecciones por sub y sobre tensión (con curva de respuesta programable).
- Protecciones por sub y sobre frecuencia (con curva de respuesta programable).
- Protecciones por falta de fase.
- Desconexión/reconexión remota.
- Parada rápida externa: (parada de emergencia).
- Protección del transformador (térmica).
- Monitorización de aislamiento o de fugas a tierra (según si la instalación es flotante o con uno de los polos a tierra).
- Se garantizará la operación para las siguientes condiciones ambientales externas: entre -10 °C y 50° de temperatura y entre 0% y 90% de humedad.
- Tendrán un grado de protección para intemperie mínima IP 65. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

El Parque Solar Fotovoltaico debe contar con un Control de Planta (Power Plant Controller -“PPC”), como herramienta de control, para regular en el parque parámetros de la red, a través del SCADA de Central. El PPC funcionará de forma independiente a la monitorización y control de las instalaciones, tomando las consignas de red y aplicando los algoritmos necesarios, mediante consignas a los inversores y a otros elementos.

El PPC debe permitir regular varios parámetros operativos, como, por ejemplo: control de tensión y frecuencia en la central, limitación de potencia (de ser necesario), regulación de reactivo/factor de potencia, etc. **El PPC debe permitir un modo de programación tal que logre el control de tensión aun en horarios nocturnos o en ausencia de generación en un todo de acuerdo con los requerimientos del operador de la red;**

5.4.- Transformación

El transformador, se deberá proveer incorporado a la **estación de transformación y maniobra y protección integrado** es decir hacemos referencia al módulo de inversión-transformación integrado con salida directa en

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 11 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

MT. Deberá ser del tipo, configuración y potencia necesaria y margen de reserva suficiente para elevar la tensión de salida de los inversores a los niveles de tensión necesarios para conexión a la red y evacuar la totalidad del Generador Fotovoltaico. El nivel de tensión requerido en el Punto De Frontera o Punto de Interconexión (PDI) es de 33 KV para la etapa de proyecto de 3.8MWp.

La estación transformadora deberá incorporar todos los sistemas y circuitos auxiliares requeridos para la vigilancia y control de la instalación, es decir, los indispensables para el correcto funcionamiento del equipamiento electromecánico como ser comando, protección, medición y así como todos los requeridos para el ingreso de la planta al MEM incluidos los aparatos de medición principales y secundarios. La estación transformadora debe estar totalmente integrada al SCADA.

Podrán emplearse tanto transformadores en aceite o secos y en cualquier caso la instalación deberá cumplir con los requerimientos de protección del medio ambiente y de seguridad definidos por las autoridades de aplicación provinciales y las Reglamentaciones AEA (95401) exigen para transformadores e instalaciones de distribución en media tensión. Las dimensiones del local en que se instale el transformador tendrán las medidas aptas según IRAM 2250 y 2099.

5.5.- Cableado y protecciones de baja y media tensión:

En el cableado se deben considerar dos circuitos, Corriente Continua (CC) y Corriente Alterna (CA), además cada uno de estos se han dividido en los siguientes tramos:

- CC:
 - Tramo String – Inversores.
- CA:
 - Tramo Inversores – Módulo de inversión/transformación integrada
 - Tramo transformación integrada – Edificio de Control y Celdas
 - Tramo Edificio de Control y Celdas – Estación de Maniobras.

La INSTALACION contará con todas las protecciones de acuerdo a estas Especificaciones Técnicas, la normativa vigente, lo establecido por los estudios eléctricos para el ingreso al MEM, de modo que garanticen la seguridad de las personas.

5.6.- Medición, monitorización y control

La INSTALACION ha de contar con un sistema de medición, monitorización y control de la producción de cada **arreglo generador fotovoltaico**, así como detectar posibles fallos de funcionamiento y visualizar parámetros de utilidad para la operación de los mismos. El sistema debe estar en un todo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y ANEXOS y debe poseer la capacidad de medir, monitorear y controlar al menos los siguientes equipos:

- Inversores.
- Transformadores.
- Celdas MT 33kv
- Protecciones.
- Medidores de variables eléctricas.
- SMEC.
- Medidor de Respaldo.
- Seguridad y CCTV.
- Estación Meteorológica.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 12 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

5.7.- Estación Meteorológica

Se contempla una completa estación meteorológica optimizada para aplicaciones solares fotovoltaicas. La misma debe estar integrada a partir de sensores o traductores de primera marca en la industria fotovoltaica. Todos los transductores y sensores deberán contar con su certificado de calibración.

La misma se instala en zona a definir en ingeniería de detalle y completamente integrada al sistema SCADA y SOTR del Parque.

Las variables a monitorear son las siguientes:

5.7.1.- Humedad, temperatura ambiente y presión.

Consiste en un único dispositivo que integra los sensores de presión atmosférica, temperatura y humedad relativa, realizando mediciones con gran precisión, bajo consumo energético y un formato ultra compacto.

5.7.1.- Precipitaciones

Se recomienda el uso de un sensor de precipitaciones basado en tecnología de radar Doppler de 24 GHz, capaz de medir la velocidad de todas las formas de agua condensada. Estos incluyen lluvia, lluvia helada, granizo, nieve y aguanieve. Este tipo de sensores de muy baja energía detecta la precipitación desde la primera gota en cualquier ubicación.

5.7.2.- Dirección y Velocidad de Vientos;

Sensor ultrasónico para la medición de velocidad de viento, ráfaga e identificaron de dirección. Se puede emplear cualquier sensor tipo para aplicaciones de aeronáutica, agro o climatología.

5.7.3.- Irradiación Solar Global – Piranómetro.

Este sensor mide la radiación solar recibida por una superficie plana desde un ángulo con campo de visión de 180 °. Esta cantidad, expresada en W/m², se denomina radiación solar "hemisférica". El piranómetro debe ser instalado en exteriores bajo el sol directo. Su orientación, para aplicaciones de generación fotovoltaica puede ser horizontal, inclinada (para el plano de radiación de la matriz) o invertida (para la radiación reflejada o difusa). En el común de los parques solares, se instala en forma horizontal para la medición de irradiación solar global.

En cuanto a sus especificaciones debe tratarse de un piranómetro de marca reconocida que dé cumplimiento a la clase A (de acuerdo con el estándar ISO 9060: 1990), es decir perteneciente a una gama totalmente digital de sensores de radiación solar aplicados en observaciones solares generales de alta precisión. El error de medición debe ser garantizado por el fabricante por debajo de 5W/m².

5.7.4.- Irradiación solar global sobre el plano colector – Celda Calibrada

Una celda de silicio se puede utilizar como sensor de irradiancia, ya que la corriente de cortocircuito es proporcional a la irradiancia. La celda puede ser del tipo policristalino o monocristalino. Se recomienda emplear la misma tecnología que la empleada en los Paneles instalados en el Parque. Se requiere de una Celda con baja resistencia de derivación y con compensación de temperatura activa, reduciendo errores por temperatura.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 13 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

Prevía instalación sobre el tracker, la celda debe contar con certificado de calibración contra celda patrón de referencia. La misma permite medir la componente solar global sobre el plano de generación, para cada instante del día y cada posición angular del tracker.

6.- COMPONENTES Y MATERIALES

En la realización de la INSTALACION, se buscará en todo momento la optimización energética de la misma para lo que se emplearán equipos y materiales de la más alta calidad que además permitirán garantizar en todo momento la seguridad tanto de las personas como de la propia red eléctrica y los restantes sistemas que se encuentren conectados a ella.

6.1.- Generales

Se deberán elegir equipos de calidad y fiabilidad contrastada, de manera que garanticen en todo momento la calidad del suministro eléctrico. El funcionamiento de la INSTALACIÓN no deberá provocar averías en la red, así como tampoco perturbaciones en la calidad del producto eléctrico y/o disminuciones en las condiciones de calidad y seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa aplicable para Calidad del Producto Técnico en MT y BT.

La calidad de los materiales elegidos para trabajar situados a la intemperie debe estar garantizada contra el ataque de los agentes ambientales de la zona de emplazamiento, que el PROPONENTE declara conocer. En particular se protegerán contra el viento, efecto del polvo, la radiación solar, lluvias y las variaciones de humedad y temperatura.

La parte de corriente alterna se protegerá de contactos directos alejando las partes activas de la INSTALACIÓN e interponiendo obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas y recubriéndolas con aislamiento apropiado. Se emplearán cajas aislantes e inaccesibles para todos los conexiones y las partes metálicas empleadas para impedir contactos accidentales estarán protegidas contra contactos indirectos.

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.

El generador deberá contar con un sistema activo de protección contra contactos y descargas accidentales en la instalación de corriente continua (detección de fugas a tierra o de corrientes diferenciales, dependiendo del esquema de cableado a emplear).

6.2.- Condiciones de la conexión en MT

El CONTRATISTA deberá proveer todo lo necesario para que el funcionamiento de la INSTALACION no provoque en la red externa averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable y obtener la habilitación en el MEM.

También se debe prever todos los sistemas y circuitos auxiliares requeridos para la vigilancia y control de la instalación, es decir, los indispensables para el correcto funcionamiento del equipamiento electromecánico como ser comando, protección y medición.

6.3.- Cableado y canalizaciones

La ejecución de los trabajos será de la más alta calidad y seguirá las normas especificadas vigentes, empleadas en instalaciones eléctricas. Se realizarán las tareas de acuerdo a las buenas prácticas de instalaciones eléctricas

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 14 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

y de acuerdo a la normativa vigente y las instrucciones de la dirección técnica y/o el Inspector en caso de corresponder.

Todos los materiales empleados en las instalaciones descritas serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en todas las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para minimizar caídas de tensión y sobrecalentamientos, de manera que no exista una caída de tensión mayor a 1,5% en los tramos de CC y 2% en los tramos de C.A.

El cableado de corriente continua será de doble aislamiento (1000 VDC), aislación XLPE y adecuado para su empleo en intemperie, al aire o enterrado según el diseño de las canalizaciones en la INSTALACIÓN.

Los cables utilizados cumplirán con la normativa vigente en cuanto a aislamiento y grado de protección.

Los cables a emplear para la interconexión de los módulos fotovoltaicos estarán protegidos contra la degradación por efecto de la intemperie: radiación solar, UV y condiciones de temperatura ambiente extremas (verano e invierno) en la zona de emplazamiento.

Todos los conductores estarán debidamente etiquetados e identificados de acuerdo con los esquemas eléctricos desarrollados para las instalaciones.

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

Los cables discurrirán fijados a las estructuras y una vez en el suelo, directamente enterrados en zanjas con cama de arena o dentro de canalizaciones de cemento a lo largo de todo su recorrido. Las canalizaciones y profundidades y formas de tendido subterráneo de cables se realizarán de acuerdo a las normas y de las presentes especificaciones técnicas.

Siempre que sea posible y práctico, los cables serán de una sola pieza, aunque se podrían realizar empalmes enterrados si es necesario, señalizándolos convenientemente. En este último caso, los empalmes se realizarán en cajas estancas o con uniones termofusibles siliconadas según las especificaciones técnicas de cada cable.

La disposición de cables se estudiará en cada caso, de forma que no existan interferencias ni efectos capacitivos y/o inductivos.

La separación horizontal entre cables será como mínimo igual al diámetro del cable de mayor tamaño de los contiguos.

En los cables unipolares que formen una terna, se identificará además la fase correspondiente.

Se diseñará el tendido de cables de forma que los conductores de corriente continua y alterna tengan la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni provocar la posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

6.4.- Protecciones

La INSTALACION estará diseñada de modo que el sistema de protecciones cumpla con los requisitos de Energía San Juan y las normativas del MEM vigentes.

En la parte de corriente continua (CC) se deberán considerar dispositivos de protección con la tecnología adecuada para proteger los conductores de sobreintensidades y dotar al campo fotovoltaico de dispositivos seccionadores y dispositivos de actuación rápida en las líneas que vienen del arreglo fotovoltaico, así como aquella que se dirige al inversor. Por otra parte, será necesario advertir para operaciones de mantenimiento (que habrán de ser realizadas únicamente por personal especializado) que, aunque se abran los dispositivos de protección seccionadores, pueden aparecer tensiones entre los terminales positivos y negativos de las líneas de los campos fotovoltaicos.

El sistema de protecciones deberá cumplir las exigencias previstas en la reglamentación vigente, el cumplimiento deberá ser acreditado adecuadamente.

El sistema de protecciones debe estar integrado al SCADA.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 15 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

6.5.- Puesta a Tierra

Se dispondrá un sistema de puesta a tierra para la INSTALACIÓN fotovoltaica de corriente continua (CC) a la que se unirán las estructuras de los campos fotovoltaicos y las masas metálicas de los inversores y tableros eléctricos.

El sistema de red de tierra deberá proporcionar una adecuada protección contra el riesgo potencial asociado a los incrementos de voltaje causados por fallos de aislamiento, descargas atmosféricas, etc.

La red de tierras consistirá en una distribución principal, puntos de conexión por encima del nivel de terreno, y cables de derivación del anillo principal a puesta a tierra individuales. La red principal conectará los electrodos de tierra para derivar al terreno las cargas procedentes de la INSTALACIÓN.

Siempre que sea posible y práctico, los conductores de tierra irán enterrados sin empalmes o uniones. Donde sea inevitable la realización de derivaciones o conexiones enterradas, se emplearán conexiones soldadas térmicamente o conectores adecuadamente cubiertos y protegidos.

La resistencia total de la toma de tierra vendrá determinada en la memoria descriptiva en función de las características de la INSTALACION, fundamentalmente por los requerimientos de los inversores y seguridad de las personas en un todo de acuerdo a la normativa vigente.

Todas las masas de la INSTALACIÓN, tanto de la parte de CC como de la de CA, estarán conectadas al sistema de puesta a tierra correspondiente.

Todas las partes metálicas de la INSTALACIÓN estarán puestas a tierra, asegurando una correcta conexión equipotencial entre ellas.

Las estructuras soporte y con ellos los módulos fotovoltaicos, se conectarán a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas. Con esta medida se consigue limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar las masas metálicas, así como propiciar el paso a tierra de las corrientes de falla o descarga de origen atmosférico. También se conectarán a tierra las masas metálicas de la parte de alterna (fundamentalmente de los inversores).

Por otro lado, la configuración eléctrica de la INSTALACIÓN CC será preferentemente flotante, garantizándose la protección frente a contactos indirectos mediante la utilización de cableado, cajas y conexiones apropiadas, así como el vigilante de aislamiento que debe incorporar el inversor. En caso de presentar otro esquema de conexionado el PROPONENTE deberá justificar adecuadamente la necesidad o ventajas del mismo y los mecanismos de seguridad frente a contactos indirectos que serían implementados.

6.6.- Sistema de Medición de Energía

Se debe proveer un Sistema de Medición de Energía Generada de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y Anexos. Para más detalles consultar Anexo A.

6.7.- Sistema de Monitoreo y Control

El objetivo de este equipamiento es ofrecer la capacidad de monitorización y registro histórico de todos los parámetros necesarios para conocer el estado y los resultados de la INSTALACION, como así también su control y seguimiento de fallas.

Se deberá proveer tanto los equipos, materiales, montaje y puesta en servicio del Sistema de Monitoreo y Control para la INSTALACION, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y Anexos.

El Sistema debe tener la capacidad de Monitorear y Controlar al menos lo siguiente elementos / sistemas:

- Inversores.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 16 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

- Transformación.
- Celdas.
- Sistema de Protecciones.
- Seguridad y CCTV.
- Estación Meteorológica.
- Medidores de Variables eléctricas.
- SMEC.
- Medición de Energía, Tensiones, Corrientes, frecuencia, potencias, factor de potencia, armónicos y distorsiones armónicas con Medidores de Variables eléctricas.

Para más detalles consultar Anexo A.

6.8.- Sistema de Seguridad y CCTV

Se debe proveer un sistema en un todo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y Anexos, el Sistema deberá integrarse al SCADA. Para más detalles consultar Anexo A.

6.9.- Sistema de Protección contra Descargas Atmosféricas

Se deberá instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas que proteja la totalidad de la INSTALACION. Las protecciones deberán ser de tipo activa y pasiva y todos los captadores instalados contar con contador de descargas. Dichas instalaciones deberán ser calculadas de acuerdo a las normas vigentes. El sistema debe vincularse al sistema de Puestas Tierras del Parque de acuerdo a normas vigentes;

6.10.- Sistema de Control de Incendios

Todas las dependencias del Parque deberán contar con un sistema de control de incendios en un todo de acuerdo a las normativas vigentes, además deberán obtener la Habilitación de las autoridades locales/provinciales o de quien corresponda.

6.11.- Servicios Auxiliares (SSAA)

Se deberá proveer un tendido de una red trifásica interna de baja tensión (220v-380v), para abastecer las necesidades energéticas de toda la INSTALACION.

Además, se debe contemplar un sistema de alimentación ininterrumpida (por ej. UPS) para alimentar todos los EQUIPOS PRINCIPALES (SCADA, SMEC, CCTV, protecciones, estación de transformación y maniobra integrada e inteligente, estación meteorológica, etc.).

El sistema de UPS debe brindar respaldo a la totalidad de las cargas esenciales del Parque por al menos 4 horas. Se deben prever las instalaciones sobre el Tablero General de Baja Tensión (TGBT) para la vinculación de un grupo generador Diesel de respaldo de hasta 50KVA.

6.12.- Iluminación

La iluminación externa es importante por razones de seguridad y es una de las demandas dentro de SSAA más importantes. Se requiere la iluminación interna y perimetral de los accesos y locales. Los sistemas de iluminación deben ser de bajo consumo y con accionamiento automatizado que minimicen el consumo

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL	PSFV-ETG-200-INTEA REVISIÓN 2	Pág. 17 de 17
“Parque Solar Fotovoltaico INTEA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”			

energético (lámparas LED y accionamiento con sensores de luz o movimiento) para evitar el consumo excesivo de energía por las noches.

7.- EQUIPAMIENTO PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE

7.1.- Equipo para limpieza de Paneles

Se debe proveer un Sistema de desmineralización de agua que permita obtener agua desmineralizada en cantidad suficiente para la limpieza de los paneles.

Además, se debe proveer un Equipo Portátil para realizar la limpieza de los Paneles, el mismo debe ser montado sobre un carro que pueda ser transportado por una camioneta. Incluir cisterna de agua con Hidro lavadora a explosión.

7.2.- Herramientas para Operación y Mantenimiento del Parque

Se debe proveer las herramientas necesarias para la Operación y Mantenimiento del Parque, como mínimo multímetro, pinza amperométrica DC y AC, Cámara Termográfica, analizador de calidad de red tipo AEMC 8335 o superior, taladro, amoladora, soldadora de 200 A o superior, compresor, juego de destornilladores, juego de llaves y tubos, escalera dieléctrica 4 mts, como así también toda herramienta que se considere necesaria para la Operación y Mantenimiento del Parque.

Además, deberán proveer todo software, hardware, cables y licencias necesarias para la Operación y Mantenimiento del Parque.

7.3.- Repuestos de componentes principales

Deben incluir una planilla de repuestos recomendados para un período de diez (10) años de operación y mantenimiento, fundamentalmente de los EQUIPOS PRINCIPALES. La Inspección de obra podrá solicitar la inclusión de uno o más en caso de considerarlo necesario.

8.- OBRA CIVIL

De acuerdo al detalle del Anexo A OBRAS CIVILES.

2.0	ESPECIFICACION TÉCNICA GENERAL	29/11/2023
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA