

ANEXO B:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

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

INNOVACIONES TECNOLOGICAS AGROPECUARIAS SA

MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL

LICITACIÓN PUBLICA 01 /23



Documento N°:

PSFV-MEM-120-INTeA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 1 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

IDENTIFICACIÓN INTERNA DEL DOCUMENTO

DOCUMENTO INTERNO	
TÍTULO	MEMORIA DESCRIPTIVA "PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO INTA 3.8MWp"
DESCRIPCIÓN	Descripción general del Proyecto
CLIENTE	INTA
UBICACIÓN	Predio INTA – Departamento Pocito, San Juan, Arg. Calle Vidart entre Calle 11 y Calle 12;

PREPARACIÓN Y TRAZABILIDAD DEL DOCUMENTO

N° Rev.	FECHA	PREPARÓ	VERIFICÓ
0	27/9/2023	Ing. JULIÁN, Juan Manuel Ing. ESTRADA, Lucas	Dr. LARISSON, Carlos
1	29/11/2023	Ing. JULIÁN, Juan Manuel Ing. ESTRADA, Lucas Ing. Paredes Andres	Dr. LARISSON, Carlos

De nuestra mayor consideración, ponemos a su disposición el siguiente documento, a los 29 días del mes de noviembre de 2023.

Gerencia de Ingeniería y Desarrollo

Energía Provincial Sociedad del Estado – EPSE

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 0 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		

Tabla de contenido

1.	OBJETO	0
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE ALCANCES.....	0
3.	EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	0
4.	TECNOLOGÍA Y ESQUEMA DE GENERACIÓN	1
4.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	1
4.2.	PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS.....	2
4.2.1.	PANEL SOLAR ESPECIFICO – ALTA POTENCIA Y TECNOLOGÍA BIFACIAL.	2
4.3.	INVERSORES DC/AC.....	4
4.3.1.	INVERSOR DC/AC ESPECIFICO – MÚLTIPLE MPPT	4
4.4.	ESTRUCTURA SOPORTE MÓVIL	6
4.4.1.	TRACKER MONOFILA.	8
4.5.	SUBESTACION TRANSFORMADORA.	8
4.6.	COMPUTO FINAL DE EQUIPOS PRINCIPALES	10
5.	EVACUACION DE ENERGIA	10
5.1.	VINCULACION A LMT 33kv.....	10
5.2.	POSTACIONES Y FUNDACIONES	11
5.3.	CONDUCTOR Y ACCESORIOS.	11
5.4.	ESTRATEGIA DE REMONTE Y CONEXIONADO SALA CELDAS – LINEA MT 33 kv.....	11
5.5.	VINCULACION LMT 33kv ENERGIA SAN JUAN.	¡Error! Marcador no definido.
6.	OBRAS CIVILES.....	12
6.1.	LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	12
6.2.	CIERRE PERIMETRAL Y ACCESOS.	12
6.3.	CAMINOS INTERNOS, BADENES Y DESAGUES.	12
6.4.	DEFENSAS ALUVIONALES	13
6.5.	EDIFICIO DE SALA DE CONTROL Y SEGURIDAD.	13
6.6.	EDIFICIO SALA ELECTRICA O DE CELDAS.....	¡Error! Marcador no definido.
6.7.	FUNDACIONES ILUMINACION PERIMETRAL.....	14
6.8.	FUNDACIONES SPCDA.	14

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 1 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		

6.9.	FUNDACIONES CCTV.....	14
6.10.	FUNDACIONES DE SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS.....	15
7.	OBRAS ELECTROMECHANICAS.....	15
7.1.	SISTEMAS DE PAT	15
7.2.	CONEXIÓN DE EQUIPOS Y TABLEROS.....	16
7.3.	SISTEMAS PCDA.....	17
7.4.	MONTAJE Y CONEXIONADO DE ESTRUCTURAS SOPORTES	17
7.5.	MONTAJE Y CONEXIONADO DE PANELES SOLARES	17
7.6.	MONTAJE DE INVERSORES DC/AC.....	17
7.7.	MONTAJE DE SUBESTACION TRANSFORMADORA.....	17
7.8.	SISTEMA DE MEDICION COMERCIAL SMEC.....	18
7.9.	SISTEMA DE MEDICION DE RESPALDO.....	18
7.10.	SISTEMA DE MEDICION ENERGIA SAN JUAN.....	18
8.	OBRAS ELECTRICAS.....	18
8.1.	CONEXIONADO SERIES O STRING.....	18
8.2.	TRAZA, TENDIDOS Y CONEXIONADOS TRAMO I DC: STRING – INVERSOR.....	18
8.3.	TRAZA, TENDIDOS Y CONEXIONADOS TRAMO II AC BT: INVERSOR – SUBESTACION BT/MT 19	
8.4.	TRAZA, TENDIDOS Y CONEXIONADOS TRAMO III AC MT: SUBESTACION BT/MT. SALA CELDAS.	20
8.5.	SALA DE CELDAS. COMPOSICION Y CONFIGURACION GENERAL. ..	¡Error! Marcador no definido.
8.6.	SUMINISTRO DE SSAA.	22
8.7.	TRAZA Y TENDIDOS LUMINARIAS. SSAA.....	22
8.8.	ESPECIFICACIONES LUMINARIAS INTERNAS	22
9.	SISTEMAS DE ADQUISICIÓN, CONTROL Y COMUNICACIONES	22
9.1.	ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA.....	22
9.2.	SOFTWARE SCADA Y WORKSATIONS	23
9.3.	SISTEMAS DE SEGURIDAD	23
9.4.	SISTEMAS CONTRA INCENDIO.....	23
9.5.	MEDICIÓN DE VARIABLES METEOROLÓGICAS	23
9.6.	SISTEMA SOTR – CAMMESA & DISTROCUYO	27
9.7.	SISTEMA DE MEDICION SINCRONO FASORIAL	28

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 2 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		

9.8.	VINCULACION DE DATOS SMEC CAMMESA – DISTROCUYO	29
9.9.	MEDICION ENERGIA SAN JUAN	29
10.	PROVISIONES COMPLEMENTARIAS.....	29
10.1.	REPUESTOS Y HERRAMIENTAS SUGERIDOS	29
10.2.	PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL	29
10.3.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA.....	29

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 0 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		

1. OBJETO

INNOVACIONES TECNOLOGICAS AGROPECUARIAS SA (INTeA) está desarrollando una instalación fotovoltaica denominada **PSFV INTeA 3.8 MWp y 3.3MVAac** (en Adelante, el Proyecto), ubicada en Predio de INTA, Departamento Pocito, en la provincia de San Juan, Argentina.

La Planta estará localizada Predio de INTA, ubicado a 20Km del Centro de la Ciudad de San Juan. La capacidad total de la Planta será de, al menos, 3.3 MW ac operando a cos phi unitario.

El Consultor, Energía Provincial Sociedad del Estado (EPSE), mediante el presente documento, establece un primer acercamiento a las especificaciones técnicas del Proyecto, con el objetivo de conformar los pliegos que darán lugar al proceso Licitatorio y posterior adjudicación de la obra bajo la alternativa técnica y económica más conveniente para el desarrollador del Proyecto.

El presente documento establece los criterios de Ingeniería Básica o de carácter tentativo para las consideraciones técnicas sobre el proyecto, que servirán de referencia o base para el desarrollo de las Propuestas técnicas/económicas e Ingeniería detallada de parte del Contratista adjudicatario de las provisiones y obras

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ALCANCES

El terreno dónde se ubicará el proyecto, consta de aproximadamente 75 hectáreas disponibles. El emplazamiento ofrece un horizonte limpio y abierto, despejado de perfiles montañosos o vegetales que proyecten sombras, ofreciendo un sitio óptimo para la generación fotovoltaica.

La evacuación de la energía generada por el Proyecto, será realizada a través de una infraestructura de 33 kV a desarrollarse entre el Parque y la Línea MT 33kV propiedad de Energía San Juan existente sobre margen norte de Calle 12.

La tecnología contemplada para la generación de energía responde a primeras marcas y calidad del mercado. El mismo criterio se aplica al diseño y selección de materiales y equipos para el resto de los sistemas.

Se considera, en primera instancia, que el parque será operado en forma desasistida o remota, para lo cual se contemplan sistemas de control, comunicaciones y sistema de vigilancia que permita su supervisión y operación total en forma remota. Todos los sistemas eléctricos, automatismos y redes de datos se diseñan bajo estrategias robustas para reducir las probabilidades de fallo.

3. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

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.

Se proporciona el archivo .kmz para conocer la parcela y el layout preliminar a través de Google Earth.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 1 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		



Figura 1:Ubicación Parcela.

Los puntos georreferenciados de la parcela destinada al generador, se exponen a continuación.

id	X_COR	Y_COR
1	2539037.43	6497179.87
2	2538543.95	6497320.49
3	2538631.68	6497652.37
4	2539127.71	6497519.15

Tabla 1.: Puntos Georref. de parcela-sistema Posgar 94

4. TECNOLOGÍA Y ESQUEMA DE GENERACIÓN

4.1.DESCRIPCIÓN GENERAL

La Planta de Generación Solar FV propuesta es del tipo “On – Grid” o conectada a red eléctrica de distribución o transporte, siendo así un agente generador o Autogenerador del Mercado Eléctrico, vinculado al SADI.

En este tipo de instalaciones el conjunto de Módulos Solares se agrupa bajo ciertos criterios alcanzando los parámetros eléctricos adecuados para su vinculación a uno o más Inversores Fotovoltaicos, los cuales convierten la energía generada por los Módulos Fotovoltaicos con los parámetros requeridos por la red eléctrica. El conjunto de inversores se acopla a una o más estaciones de transformación para la elevación de baja tensión a media tensión, en correspondencia con la infraestructura eléctrica disponible o proyectada.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

Un esquema típico del equipamiento de generación o potencia y sistemas de control y adquisición de datos se resumen en la Figura expuesta a continuación.

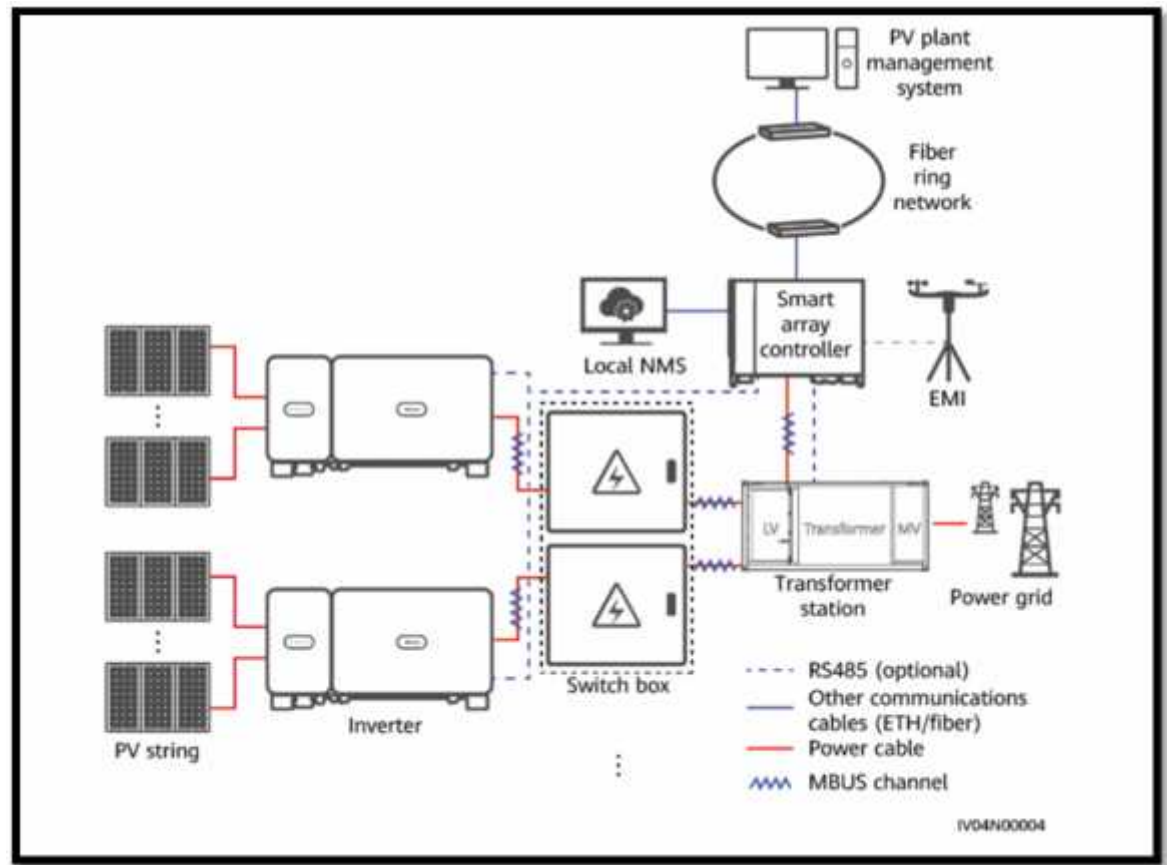


Figura 2: Esquema General del PSFV – Según Topología con Tecnología Típica

4.2. PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

Se realiza el diseño y dimensionamiento de la instalación, contemplando el uso de módulos solares fotovoltaicos de primera marca y última tecnología en plaza. Estos módulos además de contar con una de las mejores eficiencias de conversión del mercado, ofrecen una potencia de salida aproximada superior a los 590 Wp. Esta extraordinaria densidad de potencia y eficiencia se traduce en reducciones en: el balance de sistema (BOS), mano de obra, obras civiles, tiempo de ejecución, área de terreno y costo logístico.

4.2.1. PANEL SOLAR ESPECIFICO – ALTA POTENCIA Y TECNOLOGÍA BIFACIAL.

Para la presenta instalación se emplean módulos fotovoltaicos de última tecnología y primera marca, los cuales ofrecen alta densidad de potencia y alto rendimiento. Estos equipos son los

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 3 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

encargados de convertir la radiación solar en energía eléctrica para el autoconsumo o inyección a la red. Se consideran módulos de alta potencia y alta eficiencia;

Estos equipos disponen de **garantía de producto de 12 años y garantía de entrega lineal de potencia de 25 años.**

Los paneles disponen de las certificaciones exigidas por las normativas locales para instalaciones de generación distribuida.

Estos equipos soportan sin ningún tipo de inconvenientes las acciones naturales como: granizo intenso, lluvia, carga de nieve y vientos. Los mismos no requieren de ningún tipo de mantenimiento, salvo lavado (solo con agua).

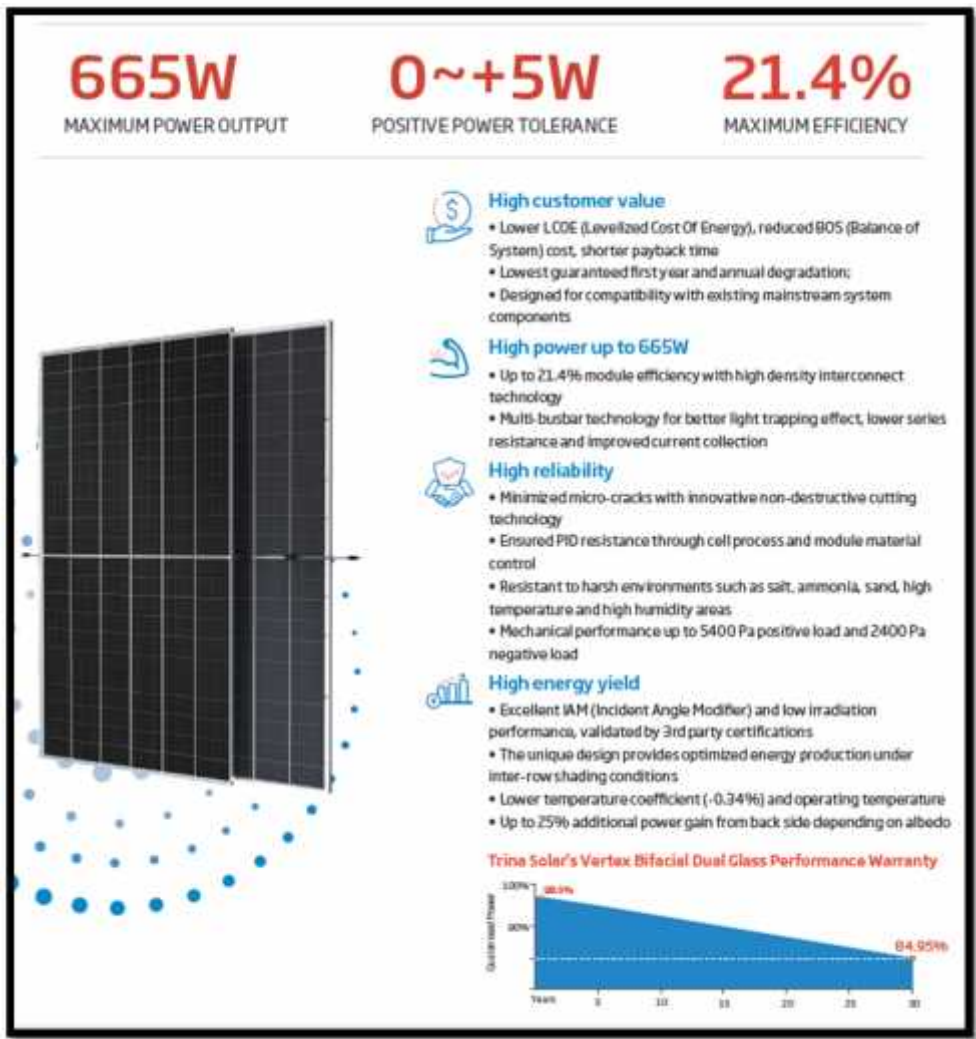


Figura 3:Panel Solar Tentativo.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 4 de 35
"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"		

Potencia Panel de Simulación	590 - 665Wp
Cantidad Tentativa según Diseño Preliminar	5280
Modelo	A definir en Ing. de detalle. Preferencia Bifacial
Fabricante	Fabricante Tier 1

Tabla 2: Especificaciones y Cantidades de Paneles según Proyecto

4.3. INVERSORES DC/AC.

El inversor de vinculación directa a red (On- Grid o Grid Tie) es un equipo electrónico de potencia capaz de convertir la corriente continua (DC) generada por los paneles solares fotovoltaicos en corriente alterna (AC) de parámetros compatibles con los de la red eléctrica a la cual se inyecta la energía.

Según las características del proyecto y filosofía de diseño, se puede optar por topologías de Inversor Centralizado o Inversores Distribuidos. Hasta hace poco tiempo, la tendencia al uso de soluciones distribuidas se veía compensada en una diferencia en costos de ambas soluciones, lo que en el último tiempo se ha licuado lográndose costos por vatio de inversores muy similares (e incluso en algunos casos mejores) en la tecnología distribuida.

Teniendo en cuenta las últimas tendencias de mercado respecto de una progresiva orientación del mismo a soluciones distribuidas, las sugerencias realizadas por el cliente y siguiendo los lineamientos de instalaciones tipo, se escoge la filosofía de Inversión Distribuida, con lo que se garantiza el funcionamiento y generación de energía frente a fallo parcial del parque o tareas de mantenimiento programado. La topología distribuida proporciona mayor flexibilidad y escalabilidad de parques solares FV.

Las tecnologías actuales de estos equipos permiten inyectar no solo potencia activa, sino también reactivo dentro de ciertos límites, brindando una mayor estabilidad a la red eléctrica de acuerdo a los requerimientos técnicos del sistema eléctrico nacional.

En general todos los inversores actuales de este tipo, disponen de completas interfaces de comunicaciones que hacen posible un monitoreo en tiempo real de las variables de funcionamiento del mismo, como así también recolección de información desde el sistema SCADA de la planta, tareas de mantenimiento y supervisión remota, entre otras.

A partir de esta premisa, se analizan los equipos proporcionados por los principales fabricantes líderes en el segmento. Debe destacarse que en este tipo de tecnologías de inversores de tipo "string", prevalece en los fabricantes la eficiencia a nivel de fabricación seriada de componentes de tecnología electrónica. Es por ello que los líderes indiscutidos en este tipo de tecnologías son las empresas Chinas de primer nivel, que logran eficiencias de costos que resultan en general inalcanzables para los fabricantes europeos o americanos.

4.3.1. INVERSOR DC/AC ESPECIFICO – MÚLTIPLE MPPT

Inicialmente se analizaron prestaciones y configuración del parque con soluciones de conversión de 100 kW a 200kW, y dado que los costos informados por los fabricantes para soluciones del orden de 300 kW son de menor valor por unidad de potencia, se determinó que el diseño y

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 5 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

costos de este parque se ajustan mucho mejor con una solución basada en inversores de 330 kW.



Figura 4: Inversor Tentativo

Fabricante	A definir en Ing. de detalle
Modelo	300/330
Potencia Nominal AC	300/330kW
Entradas MPPT Independientes	6
Entradas físicas de string por MPPT	4/5/5/4/5/5
Capacidad Máxima de Corriente de Cortocircuito por MPPT	115 a 130 A (High Current modules compatible)
Longitud de String	22 x 620/665Wp
Cantidad de Strings por Inv.	27/28
Cantidad Total de Inv. Según Diseño Tentativo	11

Tabla 3:Especificaciones Inversor.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 6 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

4.4. ESTRUCTURA SOPORTE MÓVIL

La estructura de montaje / soporte es la responsable de asegurar el firme anclaje del módulo fotovoltaico (generador solar), facilitando la instalación y mantenimiento de los módulos fotovoltaicos. Los módulos se montan usando guías mecánicas que los unen a la estructura.

En el caso específico de las estructuras de seguimiento en un solo eje, que es el tipo propuesto en el presente proyecto, los módulos van montados en orientación Horizontal o Vertical. La estructura tiene un eje en la dirección Norte - Sur sobre el cual realiza un barrido diario Este – Oeste, permitiendo el “rastreo” o “seguimiento” azimutal del sol a lo largo de cada día aportando un incremento de la captación de energía entre un 20% y 30% extra.

Estos trackers pueden obtener la energía necesaria para ejecutar el movimiento diario desde la red eléctrica del Parque o bien ser autónomos, tomando la energía desde un sistema de generación solar incorporado en el mismo tracker. Esta segunda opción, es la considerada en este diseño, proporcionando una independencia de la red eléctrica y una reducción de costos considerable en cableado y canalizaciones de baja tensión.

El mercado ofrece dos opciones de seguidores solares: monofila y multifila, de acuerdo a si cada seguidor dispone de un servomecanismo propio e independiente para realizar el movimiento diario o si existe un mecanismo común a varios trackers para producir el desplazamiento. Es recomendable la opción monofila, ya que resulta en un layout más ordenado y que facilita el desplazamiento entre los seguidores. Además, la tecnología monofila, permite compensar variaciones en el terreno mayores que con la opción multifila, reduciendo considerablemente los trabajos de nivelación y movimiento de suelos requeridos. Asimismo, no se observan diferencias de costos en el mercado significativas por unidad de potencia entre estas dos tecnologías, lo que nos lleva a plantear el diseño del parque con seguidores monofila.

Para el diseño del Parque Solar INTA, se tomaron en consideración dos primicias para la ubicación y orientación final del conjunto de trackers:

1. Uso eficiente del espacio o terreno disponible;
2. Maximizar la generación anual de energía bajo la tecnología de trackers considerada;

Para cumplir con el primer criterio, se orientó el conjunto generador siguiendo la escuadra Este-Oeste propia del terreno, de forma que se reserve para el proyecto una parcela rectangular.

Para cumplir con el segundo criterio, se simula la generación anual de energía bajo una orientación optima (acimut=0);

Variante de Simulacion	Generación Estimada P99 [MWh]
Acimut 0°	8862
Acimut -15°	8817
Diferencia Neta [MWh]	45
Diferencia Neta Porcentual	0,508%

Tabla 4: Comparativa de Orientación y Latour - Criterios

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 7 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		

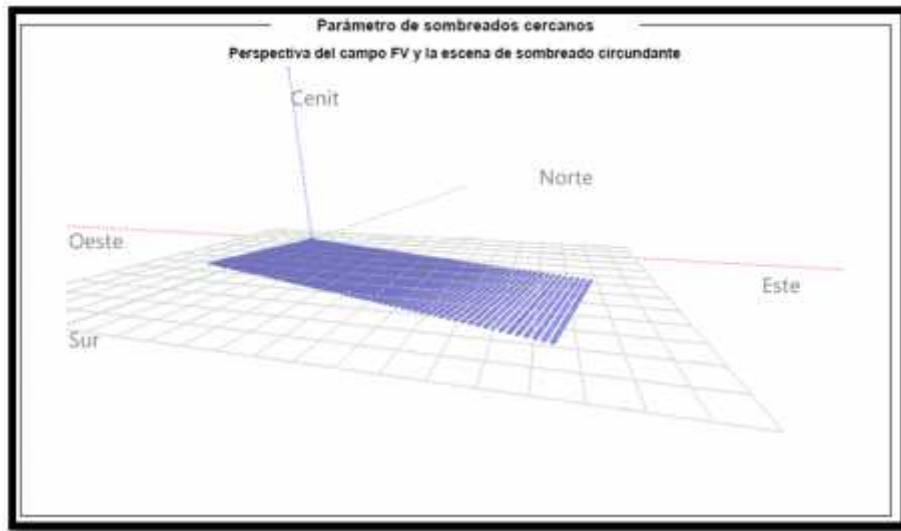


Figura 5 Layout con Acimut=-15° - Uso optimo del Terreno

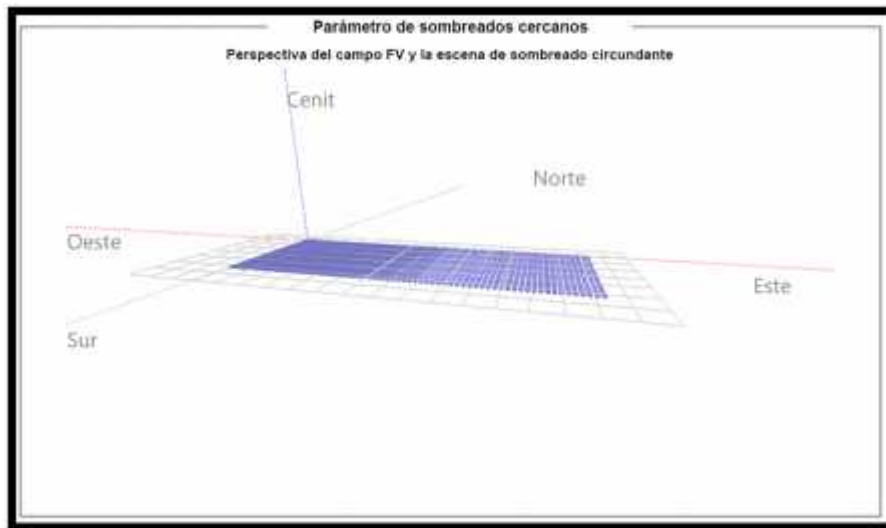


Figura 6: Layout con Acimut=-15° - Generación Anual Optima

Por lo expuesto, donde la diferencia porcentual de generación entre la orientación óptima para la generación anual (acimut=0), y la alternativa de emplazamiento que permite un mejor aprovechamiento del espacio es menor al 1%, se recomienda implementar el conjunto de trackers con un acimut=-15°, logrando un layout optimo en el uso de espacio;

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 8 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

4.4.1. TRACKER MONOFILA.

Para el presente proyecto es aplicable un diseño de tracker monofila, compatible con módulos de alta potencia y tecnología bifacial;



Figura 7; Tracker Monofila Autoalimentado

Las principales características del tracker escogido se presenta a continuación, en la siguiente Tabla:

CARACTERISTICA TECNICA	
Fabricante	A definir en Ing. de detalle
Modelo	1V Monofila – Autoalimentado 116 m
Cantidad de Trackers	66
Cantidad Strings/Tracker	4
Cantidad Paneles/Tracker	88
Pitch	5.5 m - 6m

Tabla 5: Especificaciones Tracker Monofila Autoalimentado

En caso de proponer una configuración diferente de Trackers, se debe validar el diseño y layout por parte de INTeA.

4.5.SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA.

Para esta etapa del equipamiento, se contempla una solución compacta e integrada proporcionada por algunos fabricantes reconocidos y ampliamente adoptada en el mercado local por su competitivo costo, sencilla instalación y bajos costos de operación y mantenimiento.

Esta moderna serie de Subestaciones, consisten en subestaciones transformadoras compactas, integradas e inteligentes en tres presentaciones típicas de 3MW, 6MW y recientemente 9MW.

En una única solución contenerizada se cuenta con Transformador BT/MT, protecciones, equipos de maniobra y medición en BT y en MT. Cuenta con un transformador de servicios

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 9 de 35
"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"		

auxiliares de potencia aproximada 5 kVA, pudiendo ser empleado para alimentar cargas auxiliares cercanas a la subestación.

También cuentan con los tableros de comunicaciones y comando para la recolección de información desde el grupo de inversores, a través de tecnologías modernas de comunicaciones como Power Line Comunicación (PLC), evitándose un cableado específico en las comunicaciones.

La instalación de este equipamiento es inmediata. Solo se requiere el diseño y construcción de la plataforma civil para su instalación y posicionamiento final. La plataforma prevé las trincheras y cámaras de accesos para conductores de BT y MT, en conjunto con una cuba de protección frente a derrames de aceite del transformador.

Por último, la Subestación se vincula al sistema de PAT del Parque para su protección y cumplimiento de las recomendaciones del fabricante y de normativas vigentes.

Para el diseño de este Parque Solar se contempla **una (1) Subestaciones Transformadora de potencia nominal 3.3 MVA a 40°C, con salida MT 33kV;**

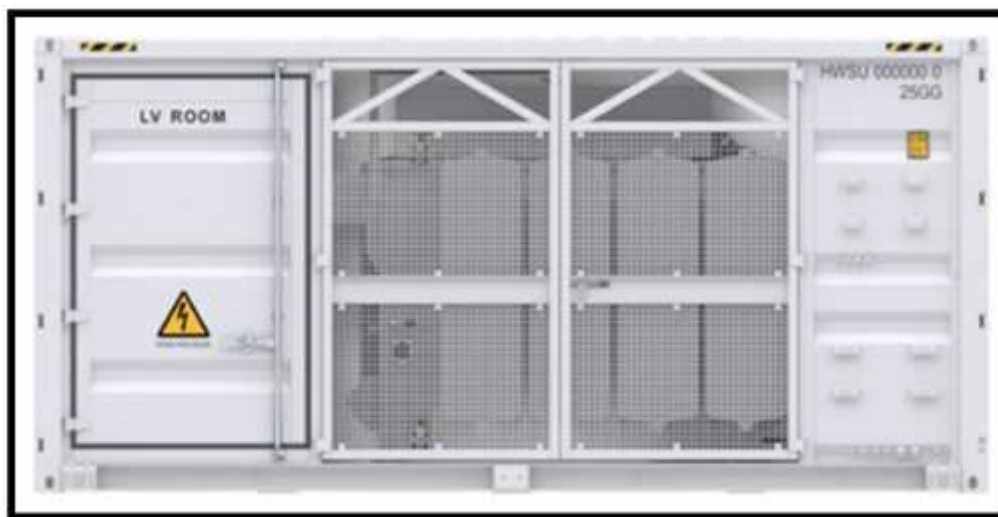


Figura 8 Subestacion Transformadora Integrada 3MVA

CARACTERISTICA TECNICA	
Fabricante	A definir en Ing. Detalle
Modelo	3MVA – 3.3MVA
Cantidad	1
Cantidad Inv.	11
Tensión Input	3 x 800 Vac
Tensión Output	3 x 33 Vac

Tabla 6: Especificaciones Estación Transformadora Integrada 3MVA

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 10 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		

4.6. COMPUTO FINAL DE EQUIPOS PRINCIPALES

El cómputo final del equipamiento principal de generación se expone en la siguiente tabla, obtenida a partir del resumen de simulación ofrecido por el Software PVSyst y de acuerdo al equipamiento seleccionado en forma TENTATIVA por el Consultor.

Equipo	Cantidad
Paneles Solares	5808 x 650Wp
Inversores	11 x 330KVA
Trackers Monofila	66 x 88 x 650Wp
Subestación BT/MT 3MVA	1

Tabla 7: Computo de Equipos principales

Todas las cantidades listadas, podrán variar o ajustarse de acuerdo al diseño e integración tecnológica de los componentes principales que proponga el Contratista de la Obra;

5. EVACUACIÓN DE ENERGÍA

5.1. VINCULACIÓN A LMT 33 kV – ESTACIÓN DE MANIOBRA INTA – ENERGÍA SAN JUAN (EM INTA/ESJ)

La evacuación de energía se realizará través de nueva infraestructura eléctrica en 33 kV, en un todo de acuerdo a las especificaciones y prefactibilidad establecida por Energía San Juan S.A (ESJ), empresa Distribuidora de energía local, que brindará el servicio de *Prestación Adicional a la Función Técnica de Transporte – PAFTT*, al permitir la evacuación de energía generada a través de su infraestructura de distribución en nivel 33kV.

En esta etapa de Ing. Básica, se contempla la construcción de una estación de maniobra y protecciones (*denominada tentativamente – Estación de Maniobra INTA*) a ser ubicada según la prefactibilidad técnica informada por ESJ. Como primera aproximación, la estación de maniobras y vinculación a red eléctrica de distribución se realiza a través de LMT 33kV ubicada sobre extremo norte de calle Vidart, cuya traza es por el interior del predio de INTeA.

En esta estación se ubicará el tren de celdas que da lugar a la apertura/conexión a la Línea MT 33kV existente y el montaje del equipamiento para, Protección y Maniobra de la acometida en 33kV que dará lugar a la inyección de generación del Parque a la Red Eléctrica de Distribución;

Al mismo tiempo, en esta estación de maniobra se emplaza el transformador de servicios auxiliares del Parque, brindando un suministro comercial para los servicios auxiliares. El suministro comercial debe solicitarse a Energía San Juan SA.

El diseño, construcción y equipamiento se encuentra dentro de los alcances de la presente obra, en un todo de acuerdo a los requerimientos de Energía San Juan SA, a quien se cederá la propiedad, operación y mantenimiento de la Estación de Maniobra.
Es responsabilidad del adjudicatario de la Obra definir y validar las obras e ingeniería de la estación de maniobra y conexión con Energía San Juan SA, autoridades municipales, provinciales y privados previo avance sobre Ingeniería de detalle, compras y obras. También el desarrollo de los Estudios Eléctricos correspondientes, a partir de la información y escenarios informador por el agente que brinda la Prestación Adicional a la Función Técnica de Transporte (PAFTT), en esta caso Energía San Juan SA ;

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 11 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

5.2. POSTACIONES Y FUNDACIONES

La/s estructuras civiles para el remonte y/o evacuación de energía del parque a través de LMT 33 Kv, se debe diseñar y verificar haciendo uso de estructuras de hormigón calculadas a partir de las condiciones de suelo y clima de la zona y todo requerimiento de empresa Distribuidora.

5.3. CONDUCTOR Y ACCESORIOS.

Todos los conductores, protecciones y accesorios serán calculados y dimensionados de acuerdo a los parámetros de salida de generación del Parque Solar fotovoltaico, las condiciones ambientales del sitio, distancias y estudios eléctricos existentes sobre la infraestructura de red de la zona.

5.4. ESTRATEGIA DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA

5.4.1. Tramo I DC: String FV - Inversor DC/AC

Se contempla el uso de Cable Cu del tipo solar 1x6mm² a ser canalizado en forma aérea y/o subterránea en cañeros, para vincular los diferentes strings a las entradas MPPT de los Inversores.

5.4.2. Tramo I AC BT: Inversor DC/AC - Subestación Transformadora Integrada 3.3MVA

Tendido eléctrico del tipo subterráneo, directamente enterrado vinculando las salidas AC de cada inversor con celda o interruptores AC BT de ingreso en Subestación Transformadora integrada.

5.4.3. Tramo II AC MT : Subestación Transformadora Integrada 3.3MVA – Sala de Control y Celdas INTA

Se canaliza en forma subterránea, vinculando la celda o protecciones de salida AC MT de subestación transformadora integrada, con tren de celdas de maniobra, protección y medición ubicada en Sala de Control, donde se ubica, también, las sala de celdas y tableros eléctricos.

5.4.4. Tramo III AC MT : Sala de Control y Celdas INTA – Estación de Maniobras INTA/ESJ

Desde la sala de control y celdas, a ubicar en interior del predio de INTA, se diseña una línea de media tensión 33kV en forma subterránea hasta acometer a una Sala De Maniobras, ubicada en las cercanías del Punto de Interconexión informado por Energía San Juan.

La Sala De Maniobras, a ser diseñada, construida y entregada completamente operativa, como parte de los alcances de la presente obra, debe ser emplazada, respetando el camino de servidumbre de Línea eléctrica a intervenir y conectar – Línea eléctrica en 33kV ubicada en margen Norte de Calle 12.

El proyecto de esta Sala de Maniobras, su equipamiento, configuración y conexión deberá ser validado con Empresa Distribuidora Energía San Juan SA, a quien se ceden las instalaciones para su OyM como parte del equipamiento afectado a Distribución 33 kV en la Provincia de San Juan.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 12 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

6. OBRAS CIVILES

6.1. LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Para el desarrollo de la parte civil del proyecto vinculado a la planta solar fotovoltaica INTA, la primera tarea será la ubicación y demarcación de la zona involucrada en la obra, de acuerdo al layout general, dentro del terreno destinado para su localización.

Este replanteo se verá reflejado con puntos fijos inalterables, balizados a estructuras fijas circundantes, tales como soportes de las líneas de conducción eléctricas, eje de ruta, etc. Estos puntos quedarán registrados en la documentación gráfica desarrollada para este fin.

La limpieza del terreno consiste en la extracción de hierbas, raíces, sustancias putrescibles, como así también, todos los materiales que se encuentren en el terreno y que entorpezcan u obstruyan los trabajos a ejecutar y depositándolos en lugares autorizados.

6.2. CIERRE PERIMETRAL DEL GENERADOR Y ACCESOS.

Los alambrados serán del tipo Olímpico, con postes de hormigón pre-moldeado y malla de tejido romboidal de altura 2 m en todos los sectores indicados en planos, con las aberturas que se indiquen. Los postes se colocarán con una separación máxima de 3.5 m.

Los postes se fundarán en bases de hormigón simple H-17 de una profundidad mínima de 65 cm y se construirá un cordón de hormigón armado;

La malla a utilizarse será tejido romboidal de 2" de rombo, calibre 14, tensado con tres hebras de alambre galvanizado de alta resistencia (superior-medio-inferior). En la parte superior llevaré tres hilos de alambres galvanizados con púas. Todos los elementos metálicos como tensores, alambres de alta resistencia, hierros, pasantes, etc. serán de acero galvanizado.

Los portones de acceso serán construidos en perfilera metálica liviana según planos de detalle. Deberán tener un ancho mínimo de 5 metros. La apertura será del tipo corrediza o apertura con bisagras. Se requieren al menos tres puntos de acceso al Parque, uno desde el interior de estación experimental, desde calle 12 y desde calle Vidart.

Para el cierre perimetral, se debe respetar el camino o distancia de servidumbre de la LMT 33 kV, sobre el margen norte de Calle 12.

6.3. CAMINOS INTERNOS, BADENES Y DESAGÜES.

La construcción se hará en capas de no más de 15 cm de espesor, el material deberá ser humedecido y mezclado hasta alcanzar la humedad óptima obtenida en laboratorio antes de compactar. Cada capa será aprobada si la densidad alcanza el 100% de la densidad máxima (Proctor Modificado) obtenida en laboratorio del mismo material.

Una vez conformada y compactada una capa de base se realizarán ensayos de muestreo de densidad "in situ". Si la misma resulta satisfactoria (alcanza o supera los valores mínimos establecidos), la Dirección de Obra o Inspección estará facultada para autorizar la conformación de una nueva capa.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 13 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		

En caso que los ensayos no cumplan con las condiciones de densidad establecidas, la Dirección de Obra tendrá la facultad de ordenar la remoción, escarificación, incorporación de agua o lo que considere necesario rehacer para dar cumplimiento a las pautas establecidas en la presente especificación.

6.4. DEFENSAS ALUVIONALES

No se prevé la construcción de defensas aluvionales.

6.5. EDIFICIO DE SALA DE CONTROL, SEGURIDAD Y CELDAS

Se diseña un edificio para cumplir las funciones de:

- Sala de control y monitoreo.
- Oficina Técnica.
- Central de Seguridad.
- Depósito y Taller Liviano
- Sala de Tableros y Celdas de maniobra, protección y medición PSFV INTA.

Se estima que en caso de operación in-situ, el parque contará con al menos dos personas o técnicos que desempeñarán sus funciones en este edificio. Por tal motivo se debe equipar el local con los requerimientos mínimos.

La sala de control podrá ser construida en mampostería tradicional o métodos de construcción alternativos aprobados por las reglamentaciones provinciales y nacionales.

Los locales que son considerados para el diseño de este edificio son:

Local	Cocina/Comedor
Local	Sanitario
Local	Oficina Técnica Privada
Local	Puesto de Trabajo y visualización a generador p/ 2 Operarios
Local	Depósito y Taller liviano
Local eléctrico	Tableros y Celdas MT 33kV

Tabla 8: Locales Sala de Control - INTeA

El edificio de control y operaciones podrá ser emplazado en acceso sobre calle Vidart o alternativa propuesta y justificada durante desarrollo de Ingeniería del proyecto.

La sala eléctrica o sala de celdas, local a ser integrado como parte del Edificio de Control, es un local dimensionado para contener el equipamiento eléctrico de acople, medición, protección y maniobra para la evacuación de energía del Parque Solar.

El edificio podrá ser construido en mampostería tradicional o métodos de construcción alternativos aprobados por las reglamentaciones provinciales y nacionales. También podrá plantearse el uso de soluciones del tipo contenerizadas.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 14 de 35
<i>“Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios”</i>		

En su interior se instalarán los siguientes sistemas preliminares:

- Celdas de remonte, protección, maniobra y medición para red de 33 kV.
- Celda de conexión de Transformador de Servicios Auxiliares 13.2/0.38 kV.
- Tablero General BT SSAA.
- Tablero de transferencia para acople a generador Diesel.
- Transformador de Servicios Auxiliares (ubicado en exterior del Shelter).
- Tablero de medición comercial SMEC.
- Tablero Medición de respaldo de SMEC (reportando a SCADA/SOTR).
- Medición Síncrono Fasorial.
- Tablero de medición comercial para PAFTT Energía San Juan;
- Tablero de equipo de comunicaciones y control para PPC.
- Tablero de comunicaciones y Control RTU. (reportando multivariantes SCADA/SOTR)
- Unidad de Control de Trackers.
- Equipamiento de refrigeración.

La Estación de Maniobra INTA/ESJ NO PUEDE ser integrada a la obra civil de la sala de control debido a que esta instalación, en conjunto a la parcela de terreno empleado, deben cederse a Energía San Juan SA. Se recomienda diseñar y construir dos edificios separados para sala de control y celdas, y Estación de Maniobra respectivamente.

6.6. FUNDACIONES ILUMINACIÓN PERIMETRAL.

De acuerdo a las especificaciones del suelo y especificaciones luminotécnicas de las torres de iluminación serán dimensionadas en Ing. Detallada las fundaciones y materiales.

En términos generales se requiere de iluminación LED blanca o fría sobre:

- Caminos internos y accesos;
- Zona de Subestación transformadora;
- Sala de Control y Celdas
- Estación de Maniobra.

6.7. FUNDACIONES SPCDA.

De acuerdo a las especificaciones del suelo y especificaciones de altura de las protecciones contra descargas atmosféricas serán dimensionadas en Ing. Detallada las fundaciones y materiales de las torres para descargadores.

El objetivo de las torres es proporcionar protección contra descargas atmosféricas en la zona.

6.8. FUNDACIONES CCTV.

De acuerdo a las especificaciones del suelo y especificaciones del sistema CCTV, serán dimensionadas en Ing. Detallada las fundaciones y materiales.

Se recomienda contar con torres para el montaje de domos automatizados y cámaras con tecnología infrarroja, de forma que se brinde seguridad al conjunto;

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 15 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

6.9. FUNDACIONES DE SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS

Para el diseño, cálculo y verificación de las fundaciones de la subestación transformadora idénticas a instalar en el Parque, se tomarán en consideración las recomendaciones del fabricante, la experiencia previa del Consultor en ingeniería y obra con estos equipos y el cumplimiento de los requerimientos de los Reglamentos CIRC SOC 201: Reglamento Argentino de estructuras de Hormigón y AEA 95402: Reglamentación para Estaciones Transformadoras.

Prevía construcción de las fundaciones, se prevé la construcción de terraplenes en los sectores donde se indique en los planos de Proyecto correspondientes, en capas de no más de 20 cm de espesor compactadas con equipos adecuados, en al menos 5 pasadas por sitio. Sobre estos terraplenes serán ejecutadas las fundaciones para obras civiles como sala de control, estación de maniobra y subestaciones.

La función de los terraplenes es garantizar la calidad de las fundaciones al mismo tiempo que se logra una mayor altura que garantiza la protección frente cursos de agua natural en caso de lluvias.

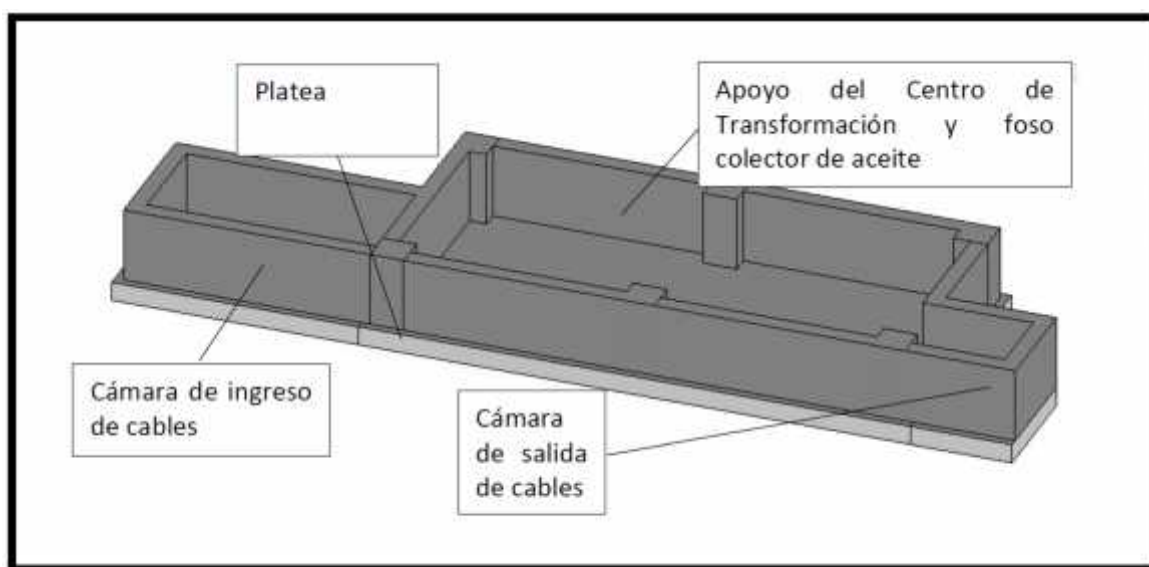


Figura 9: Fundación para Subestación Integrada – TENTATIVA

7. OBRAS ELECTROMECAÑICAS

7.1. SISTEMAS DE PAT

El sistema de PAT estará compuesto por una malla para cada centro de transformación y sala de celdas, que estará formada por una retícula de conductores. Esta malla será reforzada donde sea necesario con jabalinas y mejoradores de suelos para alcanzar los valores de impedancias a tierra establecidos por norma y se vincularán entre sí por medio de grampas de compresión.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 16 de 35
"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"		

Los conductores serán cables desnudos de acero cobreado o similar. La sección y diseño de la malla se definirán en los cálculos realizados en la ingeniería de detalle a partir de los estudios de resistividad del terreno.

Las zanjas para la colocación de los conductores PAT tendrán a una profundidad promedio de 0,70 m y en el fondo se colocará una capa de material zarandeado fino, libre de piedras, escombros y otros materiales, sobre la cual serán colocados los conductores. El zanjeo deberá ser realizado con retroexcavadora.

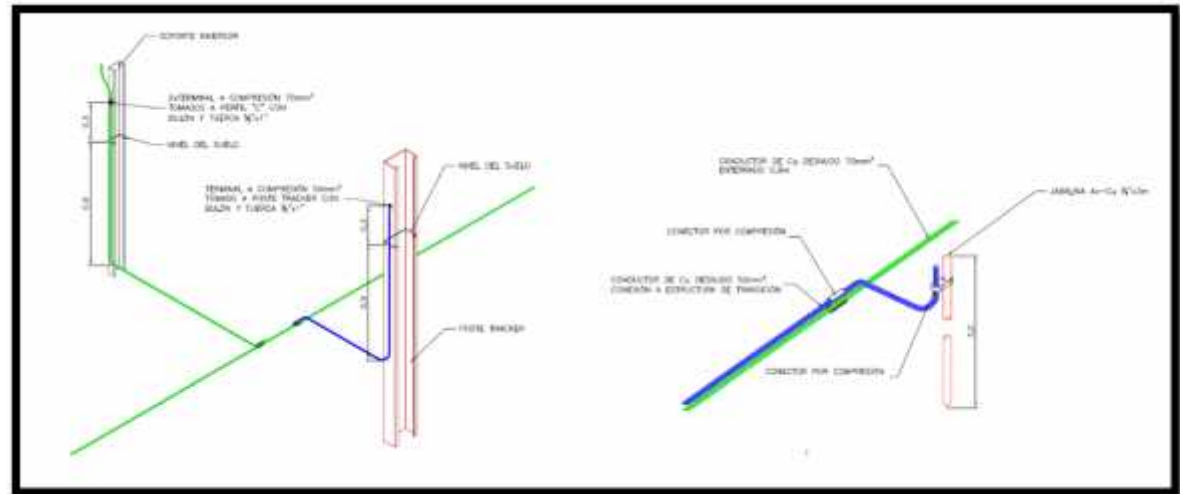


Figura 10 Detalles Tentativos de vinculación de Trackers a PAT

Para el diseño y verificación del sistema PAT, se requiere que el propietario ejecute los estudios de resistividad del terreno, dichas mediciones deberán realizarse conforme a lo establecido por la norma IEEE correspondiente.
A partir de estas mediciones y el diseño final del Parque, el Contratista elabora la memoria de cálculo y layout correspondiente de los sistemas de Puesta a Tierra;

7.2. CONEXIÓN DE EQUIPOS Y TABLEROS

Todos los equipos, estructuras y tableros eléctricos, estarán debidamente conectados a tierra mediante cable desnudo y terminales adecuados.

Cada tablero o gabinete debe contar con una bornera interna exclusiva para la conexión a tierra de todos los elementos.

La estructura de la totalidad de seguidores solares (trackers) será conectada a la malla principal de tierra en al menos un punto de las mismas, y serán parte del sistema de PAT, de acuerdo a las especificaciones de la normativa IEEE correspondiente.

Todos los chasis de los inversores y estructura soporte de los mismos serán conectados al sistema de PAT.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 17 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

7.3.SISTEMAS PCDA

En etapa de Ingeniería de detalle se realizará la evaluación para determinar el nivel de protección y seleccionar correctamente los equipos necesarios, para así disminuir las probabilidades de que las descargas atmosféricas dañen los equipos instalados.

Los descargadores seleccionados deberán ser ubicados sobre torres de hormigón armado, ubicadas estratégicamente para reducir la proyección de sombras o penumbras sobre el campo de generación;

7.4.MONTAJE Y CONEXIONADO DE ESTRUCTURAS SOPORTES

El Contratista, al definir al proveedor de trackers seleccionados, enviará la totalidad de la información del para la validación del procedimiento óptimo de montaje y puesta en marcha.

Para ello, el Contratista de obra debe compartir: Layout completo definitivo, estudio de suelos, ubicación de obra, equipos de generación definitivos y estudio preliminar de Pull Out;

El fabricante enviará una memoria de cálculo de cimentación de hincas o trackers, en conjunto con Planos de montaje de hincas, Plano de tracker y procedimiento seguro de montaje o hincado.

Esta Ingeniería de detalle será validada por el equipo de inspección de Obra y complementada en caso de ser necesario para el avance de licitación y obra;

7.5.MONTAJE Y CONEXIONADO DE PANELES SOLARES

El contratista adjudicado debe proporcionar el detalle y cómputo de tornillería, grampas de fijación y accesorios estándares recomendados por el fabricante de los paneles fotovoltaicos y el fabricante de las estructuras seguidoras.

7.6.MONTAJE DE INVERSORES DC/AC

El proyecto prevé un esquema de inversores distribuidos de 300 kW o similar potencia y características según la hoja de datos adjunta. Estos inversores recibirán la generación de los paneles en corriente continua y se conectarán a uno de los centros de transformación.

Los inversores se montarán sobre una estructura de acero galvanizado o similar, hincada en el suelo natural. El montaje se realizará acorde a los requerimientos y procedimientos del fabricante expresado en el manual de instalación correspondiente. En ing. de detalle se debe prever la instalación de un pequeño techo cobertor a cada inversor.

La comunicación para el control y monitoreo se realizará por medio del cable de corriente alterna empleando tecnología de powerline comunicación - PLC, provista por el inversor y la subestación transformadora.

7.7.MONTAJE DE SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

El montaje será realizado sobre platea y base de apoyo según los requerimientos del fabricante. El contratista debe proporcionar el diseño y especificaciones de las estructuras civiles que

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 18 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

servirán de base de apoyo físico, trincheras de cableados BT, MT, Com, y vinculación a sistemas PAT.

La Ing. de detalle debe contemplar una pileta de recolección de aceite en caso de pérdidas de aceite por fallas del transformador.

Sobre el mismo cuerpo del contenedor que integra la subestación, se proyectan instalaciones eléctricas para luminarias y tableros eléctricos de servicio.

De acuerdo al proyecto detallado, también podrá ser instalados diferentes tableros o columnas de control y adquisición de datos sobre la subestación.

7.8.SISTEMA DE MEDICIÓN COMERCIAL SMEC

Para el sistema de medición de energía, será parte del suministro de ingeniería, el proyecto completo para el armado del tablero de medición comercial SMEC, en un todo de acuerdo a las Normas y a las Disposiciones de CAMMESA, Anexo 24 y PT-14.

La ubicación del gabinete será en interior de sala de control, compuesto por medidor principal y llave de prueba (bornera de contraste).

Todos los equipos y el tablero estarán de acuerdo con la reglamentación de CAMMESA para su habilitación comercial.

7.9.SISTEMA DE MEDICIÓN DE RESPALDO

En pliegos se especifica la necesidad de un medidor para respaldar la medición del medidor comercial SMEC, en caso de fallo del mismo.

Esta medición, además de respaldo, es fuente de datos para el sistema SCADA del Parque, permitiendo conocer la totalidad de las variables de generación.

7.10. SISTEMA DE MEDICIÓN ENERGÍA SAN JUAN.

Se contempla como parte de las especificaciones de los pliegos, la instalación de un sistema de medición de respaldo para medición de generación por parte del agente PAFTT.

En caso de ser un requerimiento formal, se podrá proyectar la lectura remota de esta medición.

8. OBRAS ELÉCTRICAS

8.1.CONEXIONADO SERIES O STRING

Dependiendo de la longitud de los cables de los paneles solares adquiridos por el contratista de obra, se desarrollará la ingeniería para el conexionado o seriado bajo el método directo o leapfrog wirig ("salto de rana") en forma vertical.

Los paneles solares quedan vinculados al sistema PAT a través de la bulonería de anclaje con la estructura o tracker, siendo estos los vinculados en forma directa a la malla PAT.

8.2.TRAZA, TENDIDOS Y CONEXIONADOS TRAMO I DC: STRING – INVERSOR.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 19 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

El cableado de corriente continua desde los strings hasta los inversores se diseña generalmente con conductores unipolares de cobre de 4mm² o 6mm² de sección y nivel de aislación de 1500 VDC construidos y ensayados bajo normas TUV 2PfG 1169/08.2007 EN 50618.

Las dimensiones de los conductores serán verificadas durante el desarrollo de la ingeniería de detalle, de manera que en los tramos de corriente continua no exista caída de tensión menor al 1.5%;

La canalización en CC entre las cadenas y los inversores se realizará en parte soportando los cables sobre la estructura con precintos resistentes a radiación UV. Luego al llegar al extremo de la estructura, los conductores de strings acometerán hacia los inversores a través de cañeros enterrados de polipropileno negro de sección conveniente. Estos cañeros irán enterrados a 70 centímetros del nivel de suelo terminado, con malla de señalización. Cada cañero tendrá al menos un 25% de capacidad libre. Todos los cañeros acometen, previo remonte hacia inversor a una cámara de inspección ubicada delante de cada inversor.

Todas las canalizaciones serán debidamente dimensionadas siguiendo los requerimientos de la AEA para instalaciones de distribución de baja tensión directamente enterradas.

8.3.TRAZA, TENDIDOS Y CONEXIONADOS TRAMO I AC BT: INVERSOR – SUBESTACIÓN INTEGRADA BT/MT

Se utilizan conductores subterráneos de aluminio, aislación XLPE con nivel de aislación de 0,6/1,1 kV categoría II, sin armadura, construidos y ensayados bajo norma IRAM 2178.

Las dimensiones de los conductores serán verificadas durante el desarrollo de la ingeniería de detalle, de manera que en los tramos de corriente alterna de baja tensión no exista caída de tensión mayor a 2%.

Para las canalizaciones de baja tensión se realizarán excavaciones y se instalarán cables subterráneos directamente enterrados en zanjas a una profundidad de al menos 1 metro con malla de señalización, la canalización llevará una cama del terreno autóctono zarandeado para evitar posibles daños de las envolturas durante el tendido. Además, contarán con una protección mecánica que puede ser ladrillos, losetas de hormigón, etc., la misma se definirá en la ingeniería de detalle y seguirá los lineamientos de la norma correspondiente.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

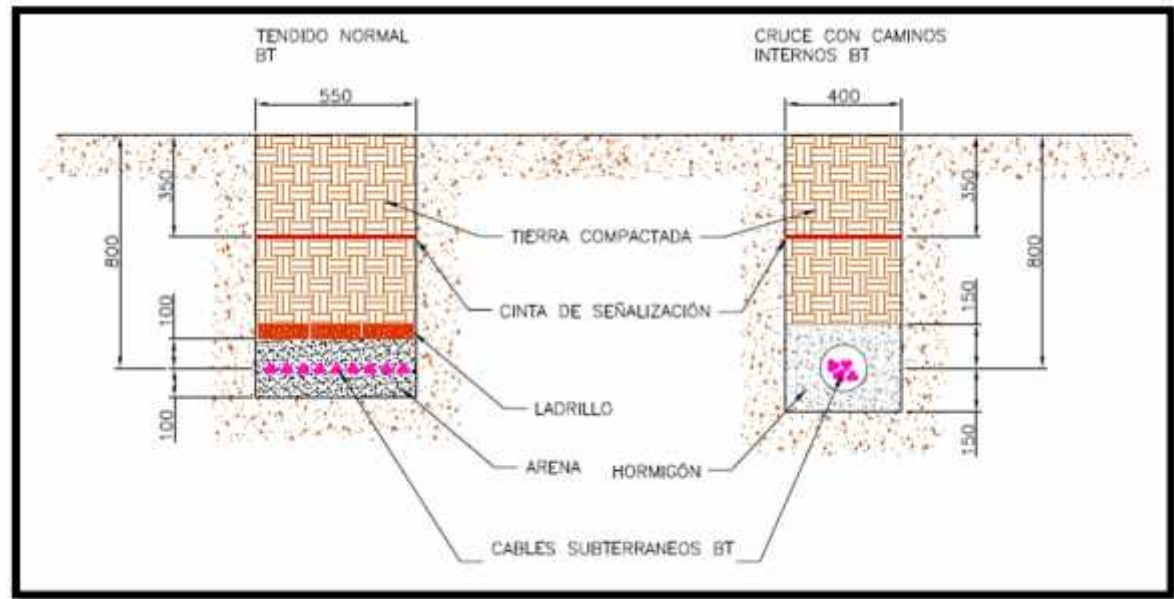


Figura 11: Detalle Canalizaciones subterráneas BT

En el caso del cruce de canales de desagüe aluvional o caminos internos se realizará por medio de cañería de PVC en dado de hormigón. En estos casos se proyecta un cañero libre por cada tres empleados para futuras ampliaciones.

8.4. TRAZA, TENDIDOS Y CONEXIONADOS TRAMO II AC MT: SUBESTACIÓN BT/MT. SALA CELDAS UBICADA EN SALA DE CONTROL INTA

Se utilizarán conductores subterráneos de aluminio, aislación XLPE, categoría I, sin armadura, contruidos y ensayados bajo norma IRAM 2178.

Los conductores serán canalizados directamente enterrados sobre cama de material seleccionado a una profundidad aproximada de 1.20m, con malla de señalización. En caso de cruce de calles, se debe realizar la canalización con cañeros de PVC en dado de hormigón en los extremos.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

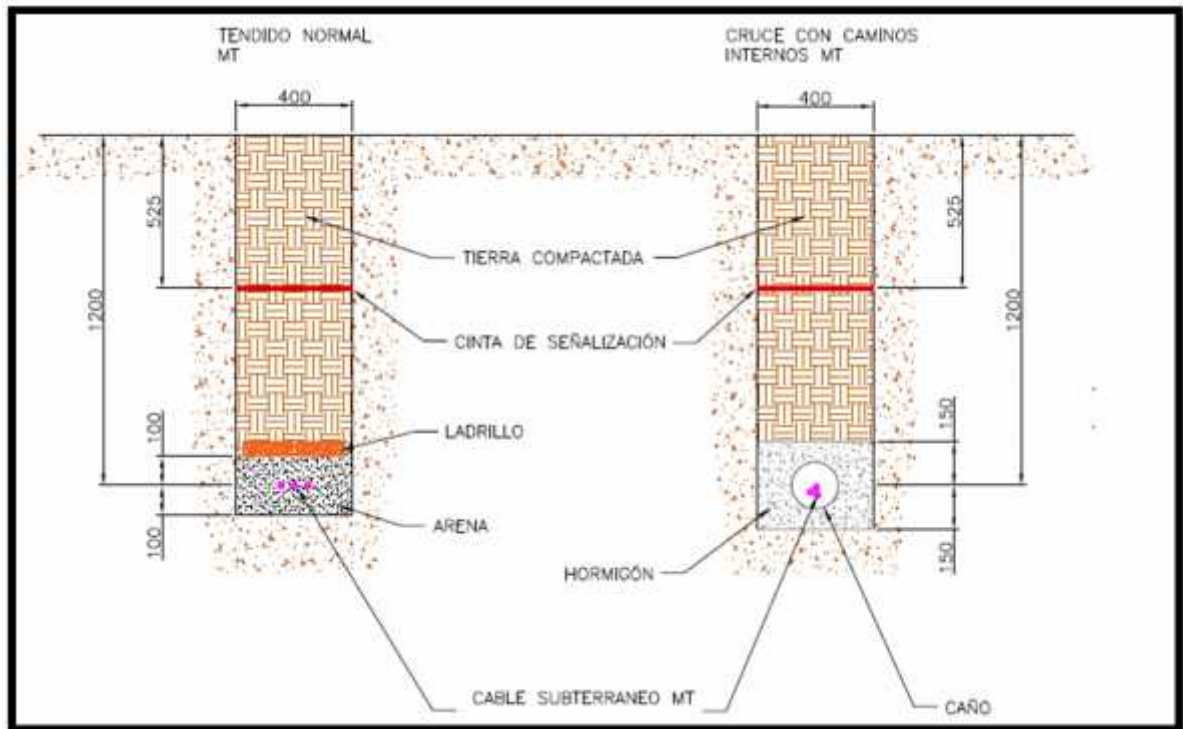


Figura 12: Detalle canalizaciones MT

8.5. TRAZA, TENDIDOS Y CONEXIONADOS TRAMO III AC MT: SUBESTACIÓN SALA CELDAS UBICADA EN SALA DE CONTROL – EM INTA/ESJ

Se utilizarán conductores subterráneos de aluminio, aislación XLPE, categoría I, sin armadura, contruidos y ensayados bajo norma IRAM 2178.

Los conductores serán canalizados directamente enterrados sobre cama de material seleccionado a una profundidad aproximada de 1.20m, con malla de señalización. En caso de cruce de calles, se debe realizar la canalización con cañeros de PVC en dado de hormigón en los extremos.

Este tramo vincula la salida del tren de celdas de protección, maniobra y medición, ubicado en local eléctrico del Edificio de Control con tren de celdas de Estación de Maniobra INTA/ESJ a construir en cercanía del Punto de Interconexión con red 33Kv.

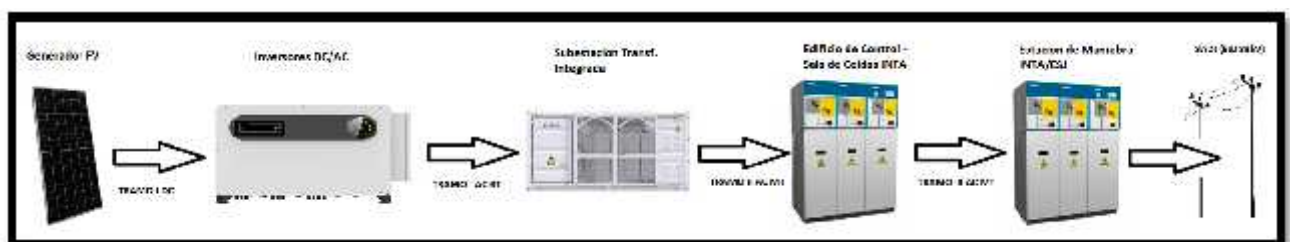


Figura 13: Diagrama Esquemático de Tramos de Conexión.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 22 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

8.6.SUMINISTRO DE SSAA.

Para la alimentación de los servicios auxiliares, se prevé un transformador de primera marca nacional, tipo distribución. Este se conectará a la barra de 33 kV del tren de celdas de la estación de maniobra INTA/ESJ, y alimentará en 380 Vac el tablero general de servicios auxiliares a instalar en Edificio de Control. El montaje será a la intemperie sobre base de hormigón armado. La potencia del transformador se determinará durante la elaboración de la ingeniería de detalle a partir de la demanda máxima de potencia de circuitos SSAA, previendo la ampliación del Parque en el futuro.

Dentro del suministro de servicios auxiliares se solicita un banco de baterías en compañía de una UPS de doble conversión y posibilidad de conexión de un grupo generador Diesel en caso de ser necesario.

8.7.TRAZA Y TENDIDOS LUMINARIAS. SSAA

Se instalará iluminación exterior en todo el perímetro interno del parque.

Otras zonas donde se proyecta la instalación de torres de iluminaciones son en:

- Ingresos al Predio.
- Edificio de Control
- Caminos
- Estación de Maniobras

La alimentación de este sistema se tomará del Tablero General de SSAA.

8.8.ESPECIFICACIONES LUMINARIAS INTERNAS

Se seleccionan para los pliegos, luminarias de bajo consumo eléctrico y luz blanca.

9. SISTEMAS DE ADQUISICIÓN, CONTROL Y COMUNICACIONES

9.1.ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA

Se prevé un sistema de adquisición y control del tipo distribuido, haciendo uso unidades de procesamiento central basados en autómatas programables (PLC) y unidades terminales remotas (RTU), en todos aquellos locales donde se requiere de interfaz de adquisición de datos o control de variables. El equipamiento a utilizar (hardware) será de marca reconocida, y detallado en la ingeniería de detalle.

La red de datos debe consistir en tecnología de fibra óptica y topología física anillada redundante, brindando confiabilidad y disponibilidad máxima al sistema de control del Parque.

Los protocolos de comunicación a utilizar serán: Mosbus TCP/Ip , RS485 , y DNP3 TCP/Ip.

Todo el sistema de adquisición y control reporta a un sistema del tipo SCADA a través del cual los operadores, en forma remota al Parque o local, podrán conocer las variables en tiempo real y operar sobre las mismas consignando nuevas referencias en caso de ser requerido.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 23 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

Cada sistema generador de datos o información, será integrado bajo una misma red del tipo VLAN de forma de separar virtualmente datos correspondientes a sistemas de generación, seguridad, etc.

9.2. SOFTWARE SCADA Y WORKSTATIONS

En pliegos, se desarrolla un anexo específico del sistema SCADA, indicando las especificaciones de los servidores a instalar, pantallas a diseñar, variables o tags a considerar y demás especificaciones para su desarrollo por el proveedor correspondiente.

Una de las primicias más importantes del diseño de este sistema es la posibilidad de operación local y remota de la totalidad de las instalaciones, por lo que se requiere de un sistema de cómputo robusto y redundante para una alta disponibilidad.

Se contempla la existencia de al menos dos puestos de trabajo que permita la conexión de una o más Workstation para la adquisición de datos desde los distintos subsistemas.

9.3. SISTEMAS DE SEGURIDAD

El proyecto de seguridad para el Parque Solar prevé un completo sistema de seguridad a través de CCTV y alarmas de intrusión en todos los locales y perímetro del predio.

El objetivo de este sistema es el resguardo de los activos del Parque en forma permanente, garantizando la posibilidad de una operación remota de las instalaciones.

El sistema estará conformado, en forma preliminar por;

- Sensores termográficos o infrarrojos para seguridad perimetral del predio.
- Sensores de intrusión a locales: Sala de control, EM, Subestación.
- Cámaras de seguridad fijas y domos de alta definición con tecnología IR para patrullaje con condiciones de baja luminosidad.

La cantidad y disposición de las cámaras fijas y domos será definido por el Contratista en Ing. detallada.

El sistema de seguridad se integra al sistema SCADA.

9.4. SISTEMAS CONTRA INCENDIO

Todos los locales que resguarden equipamiento serán equipados con sensores y alarmas contra incendio.

Este sistema se integra al sistema SCADA.

9.5. MEDICIÓN DE VARIABLES METEOROLÓGICAS

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.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 24 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

La misma se instala en zona a definir en ingeniería de detalle.

Las variables a monitorear son las siguientes:

9.5.1. 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.



Figura 14: Sensor Integrado de Humedad, Presión y Temperatura ambiente.

Se puede emplear cualquier sensor tipo para aplicaciones de aeronáutica, agro o climatología.

9.5.2. 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.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

*Figura 15: Sensor de Precipitaciones*

9.5.3. 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.

*Figura 16: Anemómetro Ultrasónico.*

9.5.4. 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,

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 26 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

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.



Figura 17: Piranómetro

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.

Las especificaciones detalladas se listan en la siguiente Tabla:

Rango espectral (50% puntos):	200 a 3600nm
Sensibilidad:	7 a 14 $\mu\text{V/W/m}^2$
Tiempo de respuesta:	5 segundos
Compensación cero A:	< 3 W/m ²
Desplazamiento cero B:	< 1 W/m ²
Respuesta direccional (hasta 80° con haz de 1000 W/m ²):	< 5 W/m ²
Dependencia de la temperatura de la sensibilidad (-20 °C a +50 °C):	< 0.5 %
Rango de temperatura operativa:	-40 °C a +80 °C
Irradiación solar máxima:	4000 W/m ²
Campo de visión:	180 °

Tabla 9: Especificaciones Tentativas del Piranómetro

9.5.5. 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

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 27 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

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.

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.



Figura 18: Celda Calibrada - irradiancia en el plano de seguimiento.

La estación Metereologica, en forma integrada, debe reportar al sistema SCADA y SOTR.

9.6.SISTEMA SOTR – CAMMESA & DISTROCUYO

La operación técnica y económica del MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA (MEM), conforme lo establecido en los Los Procedimientos para la Programación de la Operación, el Despacho de Cargas y el Cálculo de Precios (LOS PROCEDIMIENTOS) en su ANEXO 25, requiere que su administrador, el ORGANISMO ENCARGADO DEL DESPACHO (OED), cuente con toda la información en tiempo real necesaria para el desarrollo de esta función. Para ello es necesario contar con los medios informáticos y de comunicaciones que vinculen el Centro de Control de Operaciones del MEM (COC) con los Centros de Control de Operaciones de los agentes cuyas instalaciones pertenecen al MEM.

Los equipamientos que los agentes afecten a la operación en tiempo real del MEM, tanto en condiciones de operación normal como de emergencia, constituyen el SOTR y deberán responder a las especificaciones técnico-funcionales que establece la presente norma.

Los enlaces de datos y de voz del Sistema de Comunicaciones (SCOM), responderán a los requerimientos del SOTR y de la operación en tiempo real del SADI.

Los agentes Generadores del MEM, deberán contar con enlaces de datos bidireccionales con el Centro de Control del OED (COC), necesarios a los efectos de proveer la información en tiempo real que se indica en Anexo 24 CAMMESA. Estos enlaces se denominarán genéricamente ENLACES DE DATOS CON EL OED. El mismo vínculo deberá ser apto para el envío de información en sentido inverso (envío de órdenes, planes de operación, novedades, información

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 28 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

imprescindible de instalaciones de otros agentes, etc), desde el OED a los agentes, cuando así lo requiera la operación del sistema.

A todo nuevo agente que se incorpore al MEM, junto con la autorización para operar en dicho mercado, expedida por la SECRETARIA DE ENERGÍA, le será notificado la empresa con la cual debe establecer el ENLACE DE DATOS SECUNDARIO.

La instrumentación de los precitados enlaces, podrá ser realizada con equipamiento propio o por medio de servicios contratados a otro agente. Las vinculaciones físicas requeridas para acceder desde los puntos de emisión de la información hasta los de recepción, deberán ajustarse a las normas del Sistema de Comunicaciones (SCOM).

Se prevé también, que el sistema SOTR debe transmitir y recibir información a través del protocolo ICCP, impuesto por CAMMESA a partir del 1/07/2021.

El listado de variables a intercambiar a través del sistema SOTR y la cadencia correspondiente para los envíos serán definidos en el proyecto SOTR a desarrollar en etapa de obras, gestiones comerciales y contrataciones.

9.7.SISTEMA DE MEDICIÓN SÍNCRONO FASORIAL

El Contratista debe desarrollar el detalle técnico para la provisión completa para la instalación en el punto de conexión del Parque Solar Fotovoltaico, del equipamiento necesario para:

- Medir en forma continua la calidad de la potencia generada (desvíos y huecos de tensión, flicker, armónicas, desbalances, potencia activa, potencia reactiva, frecuencia, corriente y tensión).
- Obtener automáticamente registros de potencia activa, potencia reactiva, frecuencia, corriente y tensión para análisis post-falla (Procedimiento Técnico N°11 de CAMMESA). dentro de cortos períodos de tiempo (Intervalo de muestreo cada 20 mseg.)
- Disponer de registrador en el punto de conexión para recolectar, almacenar, procesar estadísticamente y visualizar las mediciones realizadas, entre otras funciones, con la posibilidad de que el COT y COTDT puedan acceder a dichas mediciones en forma remota para un posterior análisis y que puedan requerir a posibles adecuaciones necesarias en el parque eólico y/o las protecciones de la red.
- El equipo deberá contar con funcionalidad de medición fasorial y capacidad de:
- Registro de fallas (formas de onda) con frecuencia de muestreo mayor o igual a 128 muestras/ciclo (6,4 kHz). Según norma IEEE C37.111 Compatible COMTRADE.
- Registro de perturbaciones: frecuencia de muestreo mayor o igual a 1 muestra/ciclo (50Hz). Incluyendo valores RMS. Según norma IEEE C37.111 Compatible COMTRADE
- Medición Sincrofasorial (PMU, Phasor Measurement Unit) configurable para las magnitudes medidas y calculadas, de hasta 50 muestras por segundo (normas IEEE C37.118 2005-2011- 2015 y IEC 61850 90-5).
- Registros de calidad de energía (medición de todas las armónicas hasta la 50, flickers, distorsión armónica THD. etc). Según norma IEC 61000-4-30 tipo Clase A.

Además, se contempla la sincronización horaria local vía GPS con una resolución igual o inferior a 100 nano segundos a 1 pulso por segundo (pps) y disponer de una estación de trabajo con el hardware y software necesarios para recolectar, almacenar, procesar estadísticamente y

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA

ANEXO A: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	Página 29 de 35
<i>"Parque Solar Fotovoltaico INTeA 3,8MWp, Obras Complementarias y de Servicios"</i>		

visualizar las mediciones realizadas, entre otras funciones, con la posibilidad de que el Centro de Control de Área y el COC puedan acceder a dichas mediciones en forma remota (mediante puertas de comunicación por protocolos de red TCP/IP dedicadas) para un posterior análisis y que puedan conducir a posibles adecuaciones necesarias en el parque.

En ingeniería de detalle se incluye el detalle completo del equipo registrador, adjuntando planos tentativos para el montaje, cableado, configuraciones, etc.

9.8. VINCULACIÓN DE DATOS SMEC CAMMESA – DISTROCUYO

Se desarrollarán las especificaciones para la lectura del medidor comercial SMEC a través de los medios de red disponibles y comprobables en sitio del Parque, según los requerimientos de CAMMESA y distribuidor troncal.

9.9. MEDICIÓN ENERGÍA SAN JUAN

En caso de ser requerido por parte de ENERGÍA SAN JUAN una medición comercial independiente y exclusiva, la misma será dimensionada y diseñada como parte de los alcances de la obra.

10. PROVISIONES COMPLEMENTARIAS

10.1. REPUESTOS Y HERRAMIENTAS SUGERIDOS

Como parte de la ingeniería del proyecto, el Contratista debe proporcionar al propietario un listado de componentes de repuestos sugeridos y herramientas necesarias para el OyM.

10.2. PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL

Como parte de la ingeniería del proyecto, el Contratista debe proporcionar al propietario el plan de mantenimiento anual de los equipos e instalaciones del generador solar en cumplimiento con contratos de garantías de los equipamientos y normativas vigentes de las instalaciones.

10.3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA.

El predio debe contar con la posibilidad de la instalación de una planta de tratamiento de agua, a través del principio de osmosis inversa. La capacidad de tratamiento de agua, como así también la capacidad de almacenamiento de agua tratada y no tratada debe permitir la realización en plazos mínimos de una campaña de lavado de la totalidad de paneles instalados.

1.0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	29/11/2023
REV	Memoria Descriptiva General	FECHA