

Proyecto Conceptual

Energías Renovables Armonía SA 28 MW

Parque solar Energías Renovables Armonía S.A.**Contacto**

Tel.: +54 (0) 11 55622175

Email: mariano.panelli@abo-wind.com

Fecha: 20/09/2018

Historial de revisiones			
Versión	Fecha	Comentarios	Responsable
0	23/07/2017	Versión original	MAP
1	9/08/2018	Versión revisada I	MAP
2	20/09/2018	Versión final	MAP

Índice

1.0. Datos generales del proyecto	3
1.1. Localización	4
1.2. Características del emplazamiento	5
1.3. Configuración del parque solar (DC)	7
1.4. Obras eléctricas (AC)	10
1.5. Obras Civiles	12
1.6. Estudio de producción energético	12
1.7. Cronograma del proyecto	13
1.8. Descripción del funcionamiento durante la construcción y puesta en marcha	13
1.9. Descripción del funcionamiento de la planta durante la operación normal	14
1.10. Programa de Mantenimiento	14
1.11. Generación de residuos	15
1.12. Radiación electromagnética generada	16
1.13. Resumen del proyecto	16
1.14. Listado de Anexos	19

1.0. Datos generales del proyecto

Datos de la empresa solicitante

Razón Social: Energías Renovables Armonía S.A.

Domicilio Legal: Av. Alicia Moreau de Justo 1050, Piso 4, Of 196. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. C1107AAP

Actividad principal de la empresa

Energías Renovables Armonía S.A. es una empresa que forma parte del Grupo ABO Wind Energías Renovables S.A. Se especializa en la planificación, promoción, ingeniería, construcción, puesta en servicio, operación y mantenimiento de sistemas de generación energética a partir de fuentes renovables. Energías Renovables Armonía S.A. tiene a su cargo las actividades en forma específica en el proyecto Energías Renovables Armonía.

Objeto y alcance

El presente documento tiene como objetivo describir las principales características técnicas del proyecto Energías Renovables Armonía SA, un parque solar fotovoltaico, a instalarse en la provincia de Mendoza. El mismo contará con un máximo de 28 MW de potencia corriente alterna y será desarrollado en un predio de propiedad privada.

Justificación del proyecto

Las crecientes necesidades de energía, el aumento de la preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, han obligado a investigar nuevas fuentes de energía limpias e inagotables que contribuyan a construir una oferta energética sólida, diversificada, con garantías de suministro y sostenible.

El desarrollo de las energías renovables se enmarca dentro de una tendencia global de diversificación y desarrollo de nuevas fuentes energéticas.

Esta diversificación es fundamental en el contexto energético actual. Por un lado, permite mitigar la actual dependencia de países productores de petróleo y gas, evitando la pérdida de divisas y, por el otro, aumentar la seguridad del suministro.

A su vez, desde una perspectiva global se aconseja el desarrollo de las energías renovables debido a los múltiples problemas ambientales derivados del uso indiscriminado de combustibles fósiles, entre ellos: la lluvia ácida y el efecto invernadero, con sus consecuencias sobre la salud de los seres vivos.

Todos estos aspectos son públicamente conocidos y han sido ampliamente discutidos y analizados. En este contexto se enmarcan grandes cumbres internacionales, como la que dio lugar a los acuerdos de Kyoto (firmado por la Argentina y ratificado por el parlamento antes de la COP4 en el 2001), donde se fijaron ambiciosos objetivos de disminución de emisiones y desarrollo de las energías renovables.

Entre las fuentes de energía renovables, la energía solar fotovoltaica ha irrumpido con fuerza en los últimos años y se ha consolidado como una opción fiable tanto económica como medioambiental: Sin emisiones, autóctona, inagotable, competitiva y creadora de riqueza y empleo.

A nivel regional, la República Argentina, en cumplimiento con los compromisos derivados del Protocolo de Kyoto y gracias a sus ventajas naturales para la producción de energías limpias, está apoyando un modelo energético respetuoso con el ambiente, que garantice el abastecimiento y la calidad en los suministros.

En sintonía con el objetivo de la Ley 27.191: lograr que un 20% de la matriz nacional de la energía eléctrica sea aportada en 2025 por fuentes renovables de energía, se están impulsando todas las oportunidades que proporciona el capital endógeno de la República Argentina derivado de su territorio, climatología y recurso solar.

Por otro lado, los beneficios sobre la región se aprecian tanto en la fase de estudio, construcción, como así también en las etapas posteriores de gestión y explotación comercial del parque y se vinculan con el desarrollo de energía renovable y sustentable.

A partir de la puesta en marcha de proyectos de este tipo, no sólo se incrementará la soberanía energética de Argentina, sino que se crearán puestos de empleo. Asimismo, estos emprendimientos reducirán la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

El proyecto cumplirá con las normas y requisitos relacionados con los impactos sociales y tendrá en cuenta la participación de la comunidad respecto a la difusión de la información sobre las características tecnológicas y su afectación al medio ambiente.

Los objetivos de esta planta de generación solar son los siguientes:

- Lograr una mayor diversificación energética del consumidor, para asegurar una menor dependencia del coste de los recursos fósiles.
- Asegurar la satisfacción de la demanda energética minimizando los costes a largo plazo.
- Favorecer el desarrollo económico y de empleo en la región.
- Garantizar un suministro fiable mediante las infraestructuras energéticas adecuadas.
- Realizar un desarrollo energético respetuoso con el ambiente.
- El desarrollo de sinergias entre los objetivos de competitividad, seguridad de abastecimiento y protección ambiental.
- Creación del empleo en la región mediante la construcción (ingeniería, infraestructura, obra civil/eléctrica e instalación) y explotación (mantenimiento, servicio, gestión).
- Colaborar en la reducción del impacto ambiental del sistema energético al sustituir a energías más contaminantes de mayor impacto ambiental.

1.1. Localización

El sitio de emplazamiento se encuentra ubicado en el departamento de Santa Rosa, en la provincia de Mendoza, Argentina.

El terreno sobre el cual se desarrollará tiene una superficie total de **146 hectáreas 8300,22 m²** y se encuentra ubicado en la calle Florida s/n, a unos 5 km al sur del pueblo de Santa Rosa.

El terreno necesario para la instalación del parque solar, los caminos internos, líneas de media tensión, cableado, estación transformadora y otras utilidades de terreno, se establecieron sobre la base de un contrato firmado por 30 años entre el propietario del predio y la Sociedad desarrolladora (Energías Renovables Armonía S.A.).

El campo está formado por una fracción ubicada en el departamento de Santa Rosa, Provincia de Mendoza, el cual se identifica con Matricula Catastral 11-01-88-3300-113741-0000-2 de superficie total: 5173 hectáreas 1836,20 m². Al terreno se le hará un deslinde (en proceso) de una superficie de 146 hectáreas 8300,22 m², en donde se emplazará el parque solar.

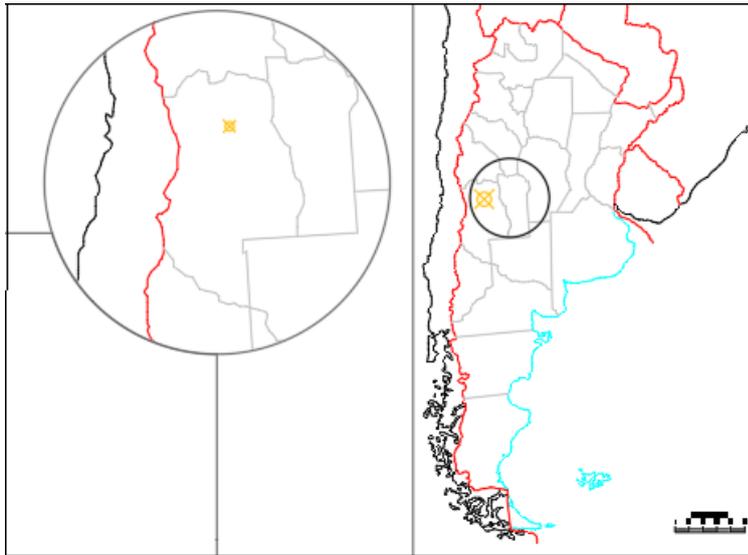


Ilustración 1: Localización del proyecto energías renovables Armonía. (Fuente: AWERSA)

La única superficie afectada al parque serán estas **146 hectáreas 8300,22 m²**, que en el futuro contarán con su propia nomenclatura catastral.

En el **anexo I** se presenta un plano general de ubicación y un detalle del predio de emplazamiento del proyecto.



Ilustración 2: Localización del proyecto energías renovables Armonía. (Fuente: Google Earth Pro)

1.2. Características del emplazamiento

Las características principales del emplazamiento elegido para la implantación del parque solar son los siguientes:

Potencial solar

Energías renovables Armonía S.A.

Los efectos orográficos combinados con el alto régimen de irradiación de la zona hacen el emplazamiento elegido un lugar ideal para el aprovechamiento de este tipo de recurso. La irradiación global horizontal de la zona promedia los 1850 kwh/m2 por año. (Fuente: Global Solar Atlas)

Vías de acceso

El proyecto Energías Renovables Armonía S.A. está situado en una buena posición para el transporte de cargas, ubicándose cercano a la Ruta Nacional N°7. El acceso al Parque se encuentra sobre la calle Florida s/n, a unos 5 km al sur del pueblo de Santa Rosa.

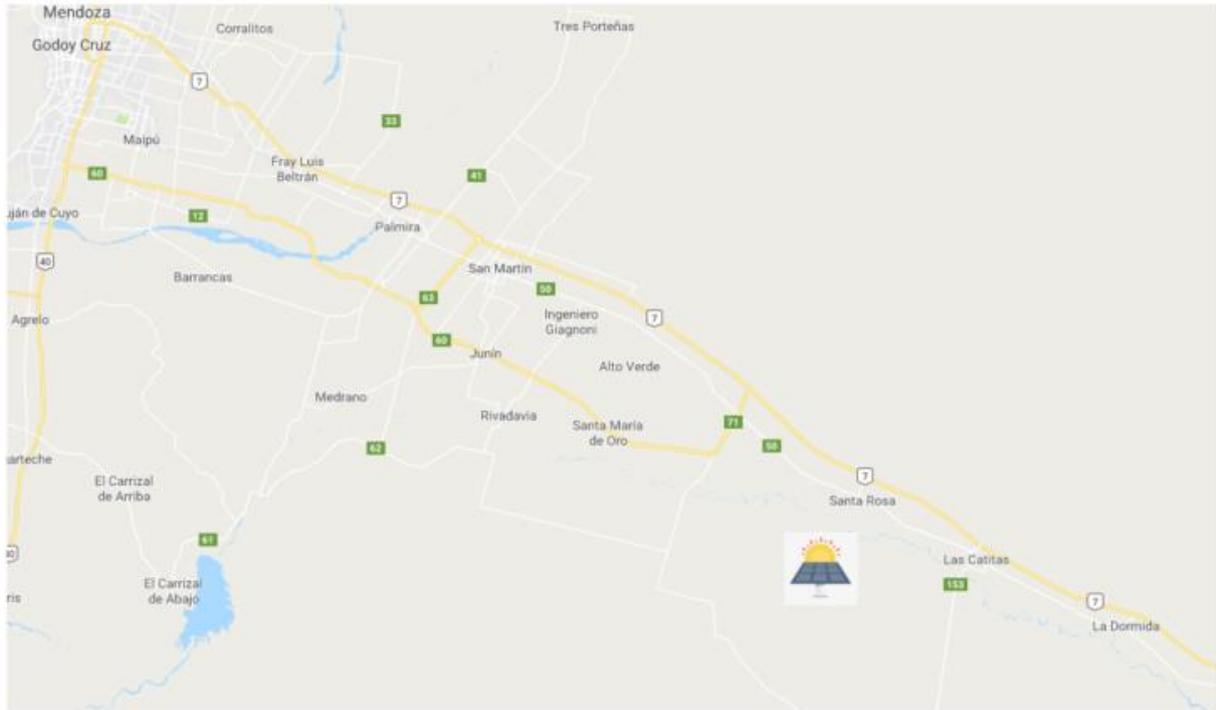


Ilustración 3: Rutas de acceso al proyecto energías renovables Armonía (Fuente: Google maps)

Infraestructura eléctrica

Para la conexión eléctrica del parque solar fotovoltaico Energías Renovables Armonía SA se dispone de una línea de 66 kV propiedad de la Empresa Distribuidora De Electricidad Del Este SA y que pasa por el frente del predio y que vincula el punto de Maniobra “Pórtico”, también perteneciente a la Empresa Distribuidora De Electricidad Del Este SA, con la Subestación Bajo Río Tunuyán perteneciente a la transportista Distrocuyo SA.

El ingreso al MEM del proyecto Energías Renovables Armonía S.A. se realizará a través de la vinculación con las instalaciones del sistema de transporte de energía eléctrica por distribución de EDESTE SA.

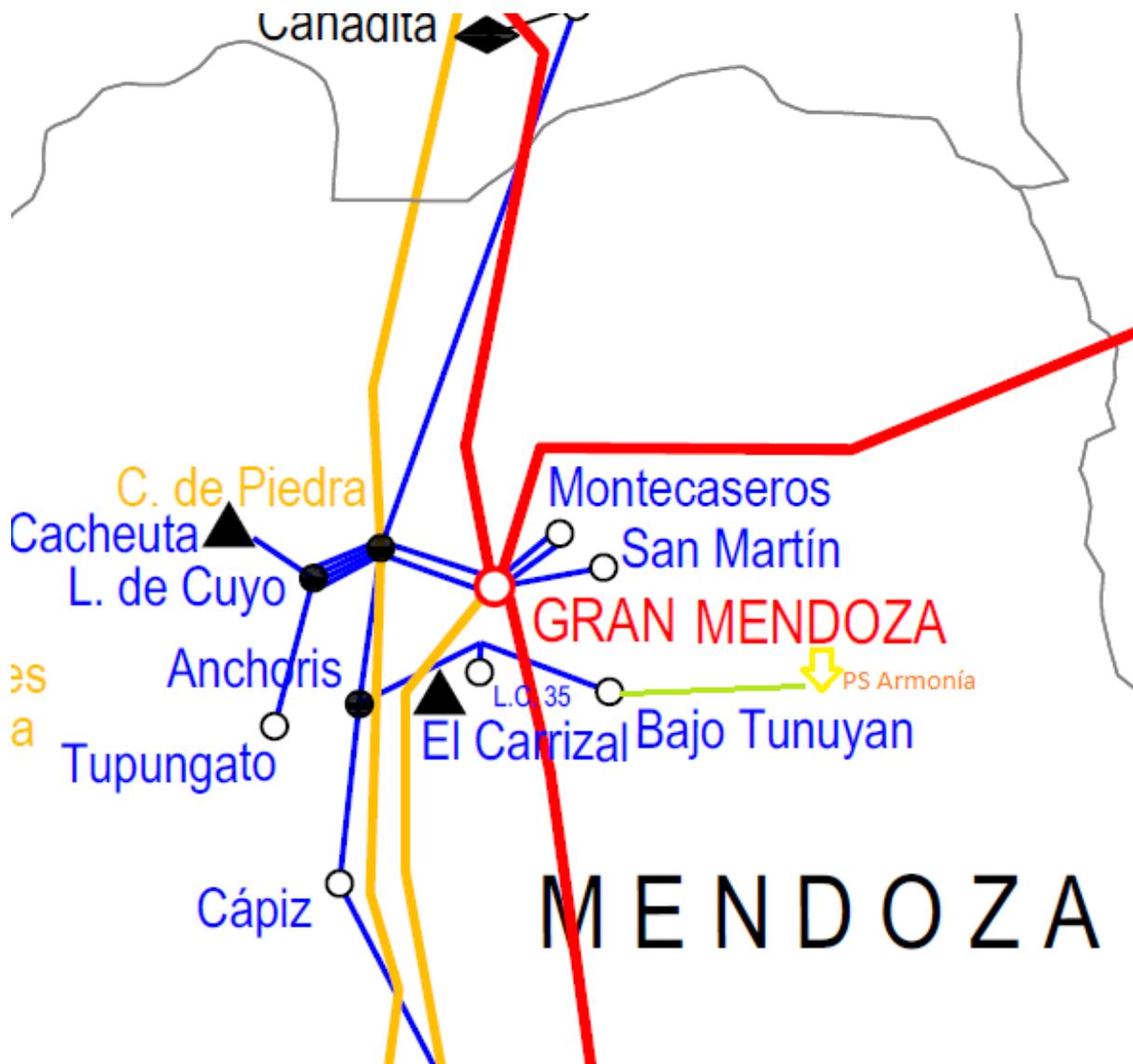


Ilustración 4: Esquema de líneas de interconexión del proyecto energías renovables Armonía con el SADI. (Fuente: Geosadi - CAMMESA)

Impacto Ambiental

El parque está emplazado en una zona sin espacios protegidos donde se verifica que no hay presencia de bosque nativo en la parcela donde se ubicará el parque.

En el análisis ambiental del Proyecto se consideran los criterios de aplicación internacionales, así como también las leyes nacionales y provinciales correspondientes, que avalan y sustentan emprendimientos energéticos de este tipo.

1.3. Configuración del parque solar (DC)

Con el propósito de maximizar la producción de energía y confiabilidad del sistema se seleccionará la configuración que mejor se adapte a las condiciones del sitio cumpliendo los requerimientos eléctricos para su conexión y generando un impacto mínimo al ambiente. El parque solar está formado por:

Paneles Solares

Estructura de montaje

Estructura de sujeción al suelo

Caja de Combinación DC

Inversores DC/AC

Transformador elevador a 13,2 kV para el transporte de energía interna del proyecto

Transformador elevador a 66 kV para conexión con la LAT 66kV existente.

Cableado en DC y en AC, acorde a las distintas tensiones proyectadas.

La cantidad de paneles solares e Inversores variará en función del modelo final adoptado, no obstante, la capacidad máxima no excederá los **28 MW**. Esto se verá en el layout de la planta.

Layout del parque solar fotovoltaico completo

El posicionamiento de los generadores solares fotovoltaicos se ha realizado teniendo en cuenta las alturas del sol durante el periodo del año, las condiciones topográficas y orográficas del predio de emplazamiento y de la región en su inmediación. De este modo, y con el soporte del software PVsyst se ha realizado un proceso iterativo de ubicación de los generadores solares teniendo como premisa maximizar la producción de energía y eficiencia del parque eliminando las interferencias entre los generadores solares.



Ilustración 5: Layout del proyecto energías renovables Armonía. (Fuente: AWERSA)

Adicionalmente al proceso de optimización descrito anteriormente en la ubicación de los generadores solares deben considerarse las siguientes restricciones geográficas:

Límites de las fronteras de terreno

Límites de las rutas viales

Límites de las viviendas

Límites de las líneas de alta tensión

Análisis de la orografía

Análisis de la topografía del sitio

Cabe destacar, que el layout definitivo del parque, será confirmado previo a la etapa de construcción, dependiendo de su vigencia y de los avances tecnológicos esperados para la fecha propuesta.

Estructuras de montaje

Se planifica una estructura de montaje metálica con seguimiento uniaxial de este a oeste. Cada fila estará compuesta de 84 módulos de 350 kWp cada uno. En el anexo 6, se encuentra mayor información sobre el sistema de seguimiento y su estructura.

El arreglo solar – 2500 kVA

El proyecto total del parque está subdividido de manera **modular** para reducir pérdidas, requerimientos de materiales y mano de obra manteniendo lo más simple y manejable como unidades repetitivas. Por lo tanto, **un arreglo** del parque solar fotovoltaico cuenta con la siguiente estructura y componentes:

28 **módulos solares** de 350 Wp en serie forman una **cadena de paneles solares en serie („string“)**.

Hasta 24 **cadena**s (de módulos en serie) se conectan en paralelo a una **caja de combinación DC** de 235 kWp en 1500 VDC.

12 cajas de combinación DC se conectan en paralelo a una **estación DC/AC**, la cual está formada por un **inversor** de 2.500 kW DC/AC, un **transformador** de 2.500 kVA, con niveles de tensión 0,4/13,2kV, sus protecciones y la salida a la línea de media tensión.

Características del Panel Generador Solar	Sistema con seguidor uniaxial
Potencia Nominal del Módulo Solar	350 Wp
Paneles solares por estructura de montaje	84
Configuración de la estructura de montaje	Una línea única de tres veces 28 módulos montados horizontal con tres centímetros entre cada uno.
Inclinación de la estructura de montaje	+/- 60°
Azimuth	Norte
Altura máxima de la estructura de montaje	2,1 m
Distancia entre las líneas (medidas de pilar a pilar)	4,7 m
Patatas de sujeción al suelo	12 por estructura, de acero, y enterradas según experiencia a 2 m de promedio. La profundidad final de cada pata se define durante la fase de la construcción del proyecto con una prueba de hincadura en las ubicaciones exactas de las patas. La altura final de las patas quedarán a un (1) metro por encima de suelo para montar las estructuras de montaje
Cantidad de los módulos solares por cajas de combinación DC	672
Cantidad de cajas de combinación DC por inversor	12
Cantidad de los módulos solares por panel total	8064

Estación DC/AC 2.500 kW	12
-------------------------	----

Cableado interno del arreglo

El cableado interno de un arreglo solar requiere dos tipos de cables para llegar al inversor. Los cables de los paneles solares se conectan con un cable 1x6 mm² entre ellos en serie. De ahí se conectan a la Caja de Combinación DC. De la Caja de Combinación se hace un tendido subterráneo de cable de 1x185mm² hasta que llegar al inversor central. Esto se muestra en la siguiente tabla:

Cableado de un panel de 2.500 kVA	
Cantidad de metros de cableado de los Paneles solares a la Caja de Combinación DC (atrás de las estructuras de paneles solares) [tipo; m]	1x6 mm ² ; 500 km
Cantidad de metros de cableado de Caja de Combinación DC al Inversor (subterráneo) [tipo; m]	1x185mm ² ; 33 km

1.4. Obras eléctricas (AC)

Conexión de las 28MW AC a la línea de 66 kV

La energía producida por los 12 arreglos de 2500 kVA del proyecto Energías Renovables Armonía será recolectada y transportada hasta la nueva ET elevadora MT/AT – 28 MW (28 MW), a través de una red eléctrica interna de 13,2 kV. Desde la mencionada ET y hasta el seccionamiento de la línea de alta tensión (66kV) **Punto de maniobra Pórtico – Subestación Bajo Río Tunuyán**. Las obras antes descriptas serán proyectadas acorde a los requerimientos que establece el transportista operador del área, correspondiendo a la empresa de EDESTE SA. La información se resume en la siguiente tabla:

Cableado de la potencia 28 MW para conectar a la línea de 66 kV	
Cantidad de metros de cableado del Inversor a la Estación distribuidora (subterráneo) [tipo; m]	3x1x50 mm ² , 500 m
Cantidad de metros de cableado de la Estación distribuidora a la línea de media tensión existente (subterráneo) [tipo; m]	3x1x300 mm ² ; 1500 m

Estación Transformadora

Para el proyecto de la estación de transformación 13,2/66 kV, se ha considerado un diseño convencional con un transformador aislado en aceite. Adoptándose para la parte de 13,2 kV, la utilización de celdas primarias. Para el caso del lado de alta tensión en 66 kV, se optó por el esquema de barra simple.

Se considera además, dejar el espacio disponible de otro campo en la playa de maniobras, para una futura ampliación.

La estación estará constituida por los siguientes subsistemas:

Transformador de potencia 13,2/66 kV – 30 MVA

Sistema de servicios auxiliares

Sistema de control y protección

Sistema de Comunicaciones

Sistema de medición SMEC

Sistema de puesta a tierra

Tanto la configuración de la estación como la de los subsistemas anteriormente mencionados estarán en un todo de acuerdo a los requerimientos de la transportista y serán compatibles con los sistemas instalados.

Seccionamiento de la LAT 66kV

Se realizará el seccionamiento de la línea de alta tensión en 66 kV que vincula las SET **Bajo Río Tunuyán y el punto de operación Pórtico**

La línea a la que se conectará el proyecto tiene una disposición de los conductores en forma triangular con ménsula en simple terna con hilo de guardia en la cima. La totalidad del trazado se desarrolla en zona rural.

Para materializar el acople son necesarios 3 campos de línea aérea de alta tensión, con una barra de interconexión en el circuito actual.

Los planos con los detalles de trazado y estructuras para la vinculación eléctrica se encuentran en los anexos 10, 11 y 12.



Ilustración 6: Foto de la línea de 66 kV – Bajo Río Tunuyán-Punto de maniobra Pórtico.

1.5. Obras Civiles

Cerca Perimetral y preparación del terreno

El área elegida para el proyecto solar presenta bajas pendientes (por debajo del 2 %). Se estima el desbroce y nivelación de las hectáreas afectadas, marcado como área solar. Se contempla que esta área se cercará con una cerca perimetral para toda el área solar y la instalación de un portón y barrera de acceso principal. Se estima un sistema de cercas perimetrales de 11,5 km.

Los detalles de las cercas perimetrales se encuentran en el anexo 8.

Caminos internos

El proyecto vial del proyecto Energías Renovables S.A. consiste en la adecuación y recuperación de accesos existentes y la construcción de nuevos caminos que comuniquen entre las filas de los generadores solares, así como las obras de arte y drenaje necesarias para canalizar y encauzar el agua.

Las vías construidas y adecuadas deberán tener características y especificaciones de acuerdo a la Dirección Nacional de Vialidad para caminos rurales, permitiendo el tránsito libre de camiones de carga larga (Pesos máximo) y otros equipos que transitarán durante la construcción del parque, operación y mantenimiento del proyecto.

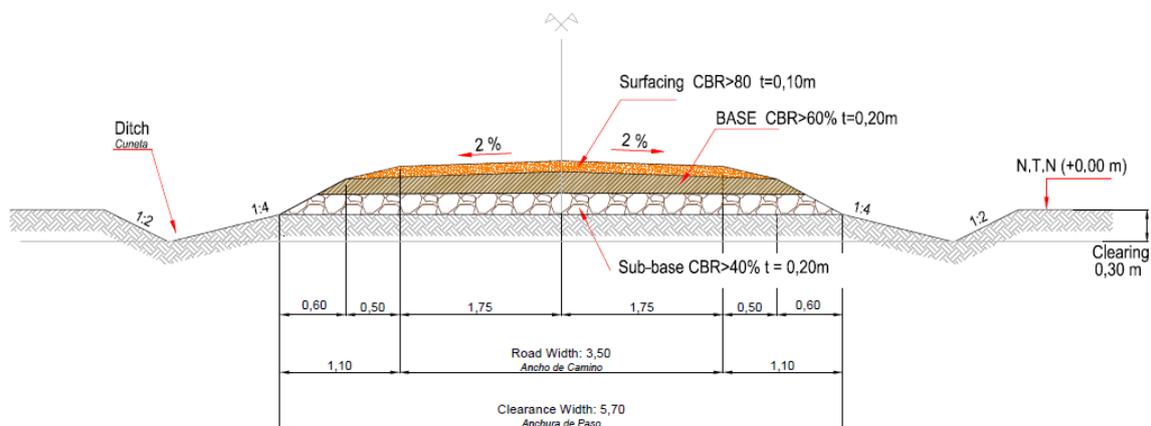


Ilustración7: Sección transversal camino interno transitable

En el anexo 9 se presenta una sección transversal de los caminos internos preliminar.

Almacenamiento de materiales de la obra y Obrador – compound site

Se realizará un compound site, que abarcará un área de almacenamiento para los materiales de la obra, comedores, oficinas, instalaciones sanitarias, vestuarios, área multiusos, área de almacenamiento de herramientas y piezas de repuesto, área de estacionamiento, zona de grúas, etc., configurada según las necesidades por la logística del proyecto definido en la Ingeniería de básica.

En el anexo 1 muestra un área disponible para el compound site área de 2800 m².

1.6. Estudio de producción energético

A fin de desarrollar un parque solar fotovoltaico de excelente calidad y confiabilidad, acorde a los estándares internacionales, se obtuvieron los datos satelitales para la región del proyecto en una resolución adecuada que permiten caracterizar el recurso solar en función de los parámetros necesarios para definir la Irradiación global en el predio del proyecto que sería más que suficiente para calcular la producción energética del proyecto solar en esta área.

La siguiente tabla muestra los resultados del estudio de producción energético según sus configuraciones disponibles:

Configuraciones del parque:	
Conexión a la red [kV]	Línea 66
Capacidad DC total [kWp]	33869 kWp
Capacidad AC total [kVA]	30000 kVA
P50 GHI [kWh/m ²]	1830
P50 Energía generada Año 1 [MWh]	65125
Producción específica [kWh/kWp]	1923
Coeficiente de rendimiento [%]	82,47

1.7. Cronograma del proyecto

El proyecto se basa en un contrato de usufructo de un campo privado por 30 años. De estos se que estima 3 años se usarán como período de factibilidad, 1 año será el período de construcción, 25 años será el tiempo operativo y desmantelamiento de 1 año.

El Cronograma del proyecto total, más en detalle, se encuentra en el anexo 13.

1.8. Descripción del funcionamiento durante la construcción y puesta en marcha

El horario de trabajo es normalmente a jornada partida (9-13 h, 15-19 h) todos los días del año , para todo el personal, salvo para el personal de vigilancia y seguridad, que hace turnos que cubren las 24 horas del día, todos los días del año.

La organización de los equipos de trabajo, se hace en base a departamentos, que están dirigidos y coordinados todos por el Director de Proyecto y por el Jefe de Obra:

Administración: se hace todo el control de personal que trabaja en la obra, facturas, permisos de acceso, contrataciones, comunicados con la propiedad, entradas y salidas de material.

Oficina técnica: se realizan las actualizaciones de los planos fruto de las mejoras o modificaciones que se introducen en la instalación, así como se controla el progreso de los trabajos se realiza de acuerdo a lo programado.

Instalaciones mecánicas y de procesos: se lleva a cabo la implantación de los inversores, estructuras de montaje, paneles y transformadores. Coordinando con el departamento eléctrico.

Instalaciones de automatización: En el departamento de Instalaciones de Automatización, se lleva a cabo la implantación de todos los equipos de automatización (autómatas programables, instrumentación, sistemas de control) de la gestión del parque fotovoltaico.

Instalaciones eléctricas: En el departamento de Instalaciones Eléctricas, se lleva a cabo la implantación de los módulos fotovoltaicos, de todos los equipos eléctricos y de control, así como el cableado de la instalación.

Riesgos laborales: En el departamento de Riesgos Laborales, se supervisa que el plan de riesgos laborales se cumple, así como se hace cumplir este plan en caso de detectarse alguna anomalía.

Obra Civil En el departamento de obra civil se lleva a cabo las zanjas, las soleras de las casetas prefabricadas. El total de trabajadores que se prevé en la fase de construcción del parque fotovoltaico es de 60 de forma directa aparte de otros trabajadores que lo harán de forma indirecta.

1.9. Descripción del funcionamiento de la planta durante la operación normal

El centro de trabajo en operación normal de una planta fotovoltaica se organiza en distintos departamentos, de acuerdo a las labores que llevan a cabo:

Jefe de Planta: responsable de la gestión y mantenimiento de la planta.

Departamento de Administración: hace todo el control de personal que trabaja en la planta fotovoltaica, facturas, permiso de acceso, contrataciones, comunicados con la propiedad, entradas y salidas de material. Este departamento lo forma un administrativo.

Departamento de Operación: se organiza y lleva a cabo la operación del parque fotovoltaico, para ello, hay un operario in situ y hay un supervisor que trabaja de manera remota.

Departamento de Mantenimiento: es un equipo formado por un tres electricistas. Desarrollan su trabajo de lunes a viernes, a jornada partida y con un sistema de guardias rotativas

Departamento de Calidad, Medio Ambiente y Prevención: Es responsable legal frente a temas de seguridad e higiene y en responsable de cumplimiento de normas internas de calidad, higiene y seguridad.

1.10. Programa de Mantenimiento

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuadomantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red. Se definen un mantenimiento preventivo y otro correctivo, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la planta.

Mantenimiento preventivo

El plan de mantenimiento preventivo está constituido por las operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma. El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita anual semestral a la instalación. Se realizará un informe técnico en cada visita donde se reflejarán todos los controles y verificaciones realizados y si hay alguna incidencia.

Las instalaciones fotovoltaicas tienen dos partes claramente diferenciadas:

- El conjunto de los paneles e inversores, que transforman la radiación solar en energía eléctrica, constituyendo en definitiva una planta de potencia de generación eléctrica.
- El conjunto de equipos de la interconexión y protección, que permiten que la energía alterna tenga las características adecuadas según las normativas vigentes, y la protección de las

personas y las instalaciones. El mantenimiento de los equipos electrónicos viene especificado por el fabricante.

- En el planeamiento del servicio de mantenimiento debe considerar los siguientes puntos: 1) Las operaciones necesarias de mantenimiento. 2) Las operaciones a realizar por el servicio técnico y las que han de realizar el encargado de la instalación. 3) La periodicidad de las operaciones de mantenimiento. 4) El contrato de mantenimiento y la garantía de los equipos. 5) Las operaciones de mantenimiento, pueden ser de dos tipos muy diferenciados.

Mantenimiento correctivo

El plan de mantenimiento correctivo se refiere a todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

La visita a la instalación en caso de incidencia, la cual deberá producirse dentro de los plazos establecidos en el contrato de mantenimiento, pero siempre en tiempo inferior a una semana, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma. El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

Este mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado. Este plan incluye todas las operaciones de reparación de equipos necesarios para que el sistema funcione correctamente. Se elaborará un presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación que deberá ser aceptado por el cliente antes de llevar a cabo dicha tarea.

1.11. Generación de residuos

La planta generará pocos residuos peligrosos (algún residuo electrónico), pero en todo caso, estos se gestionarán conforme a las determinaciones legales (nacional, autonómica y municipal).

Los residuos producidos durante la obra son limitados y se gestionarán en la zona de acopio y según la legislación ambiental.

Residuos sólidos

Residuos de construcción (escombros) procedentes de la construcción de las casetas, subestación y zanjas MT.

Embalajes de los módulos fotovoltaicos.

Restos de cableado y tubo.

Restos metálicos de las estructuras para los módulos fotovoltaicos.

Los residuos producidos durante el funcionamiento y mantenimiento de la instalación son fundamentalmente:

Embalajes por alguna sustitución ocasional de un módulo.

Residuos eléctricos.

Emisiones gaseosas a la atmósfera

A través de este proyecto, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, no se emitirán gases perjudiciales para la salud humana ni para la vegetación o fauna.

Las emisiones perjudiciales son aquellas compuestas principalmente por azufre, óxidos de carbono y nitrógeno, hidrocarburos y metales pesados. Estos componentes no forman parte de los materiales de construcción, del proyecto en cuestión, ni se formarán a partir de ellos. Durante la etapa de construcción, se generará una emisión menor de partículas en suspensión las que se manejarán humectando los caminos y las áreas por donde se transitará.

Emisiones líquidas

A través de este proyecto, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, no se generarán descargas de efluentes líquidos.

El eventual cambio de aceite (dieléctrico) de los transformadores no se realiza en el parque, sino en una taller especializado del proveedor.

Durante la construcción del Parque Solar, el suministro de agua potable para el consumo de los trabajadores será por medio de bidones herméticamente cerrados, transportados desde locales comerciales próximos al lugar de trabajo.

Energías renovables Armonía S.A. a través de su Contratista instalará baños químicos que tendrán la debida mantención estipulada en sus normas de uso.

1.12. Radiación electromagnética generada

El posible efecto fisiológico provocado sobre el ser humano justifica la atención que se ha puesto sobre este tema en los últimos años, dada la densificación de líneas de alta tensión en sectores poblados. En este caso se habla de “riesgo electromagnético”. Según las estimaciones realizadas se concluye que:

Campo eléctrico

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico calculado a 1m sobre el nivel del suelo se encuentra en el tramo denominado C02 del perímetro de la ET y es 0,51 kV/m. El valor es inferior al máximo admisible (3 kV/m) y cumple con los requisitos de la reglamentación nacional.

Campo Magnético

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico calculado a 1m sobre el nivel del suelo se encuentra en el tramo denominado C02 del perímetro de la ET y es 4,6 μ T. El valor es inferior al máximo admisible (25 μ T) y cumple con los requisitos de la reglamentación nacional.

1.13. Resumen del proyecto

En el resumen final se detallan las características y cantidades básicas que requiere la instalación del proyecto Energías Renovables del Armonía:

Características Básicas del Proyecto	Unidades	Módulo Solar	Planta Total
Potencia nominal FV – Panel Solar	Wp	350	
Unidades de modulos solares por arreglo de 2500 kVA	Ud.	8064	96768
Potencia nominal generador FV	MVA	2,5	30
Cantidad de paneles en serie	Ud.	28	

Paneles solares por estructuras solares	Ud.	3X28
Cantidad de patas de sujeción al suelo	Ud.	12 13824
Potencia nominal AC (salida inversor)	MVA	2,5 30
Cantidad de inversores DC/AC	Ud.	1 12
Estación Transformadora 66 kV	Ud.	1
Cableado		
Cableado interno DC (hasta la Caja de Combinación, subterráneo y la estructura de los paneles)	km;mm ²	500 km; 6 mm ²
Cableado interno DC (Caja de Combinación al Inversor, subterráneo)	km mm ²	33 km; 185 mm ²
Cableado interno AC (del Inversor a la Estación Distribuidora, subterráneo)	km; mm ²	4,5 km; 50 mm ²
Cableado interno AC (MT 13,2 kV AC, subterráneo)	km; mm ²	5 km; 300 mm ²
Cableado AT 66 kV – Al/Ac	km; mm ²	0,2 km; 300/50
Cerca Perimetral		
Cerca Perimetral	m	11.500.000
Superficie		
Superficie de paneles	m ²	470976
Superficie Inversor	m ²	240
Superficie Estación Distribuidora	m ²	75
Superficie caminos internos	m ²	246854
Superficie de Estaciones de transformación 13,2/66 kV	m ²	1000
Superficie de Almacenamiento y Obrador	m ²	2.800
Superficie total predio afectado	m ²	1.468.100
Promedio para etapa construcción		
Cantidad de personas	personas	50
Potencia instalada	kW	100
Horas de trabajo por día	h	8
Días/año	d	360
Consumo de energía	MWh/año	288
Consumo de combustible	m3/año	150
Consumo de agua para uso de planta (hormigón + extras)	m3/año	800
Consumo de agua para consumo humano	m3/año	360
Promedio para etapa operación		
Cantidad de personas	personas	5
Potencia instalada	kW	20
Horas de trabajo por día	h	24
Días/año	d	360
Consumo de energía	MWh/año	173

Consumo de combustible	m3/año	10
Consumo de agua para uso de planta (limpieza de paneles)	m3/año	31
Consumo de agua para uso humano	m3/año	36
Promedio para etapa desmontaje		
Cantidad de personas	personas	50
Potencia instalada	kW	50
Horas de trabajo por día	h	8
Días/año	d	360
Consumo de energía	MWh/año	144
Consumo de combustible	m3/año	75
Consumo de agua para uso de planta	m3/año	10
Consumo de agua para consumo humano	m3/año	360

1.14. Listado de Anexos

Anexo N°	Contenido	Documento interno
1	Vista general localización	AR_9303-PC-1
2	Layout general	AR_9303-PC-2_General Layout (ARARM-BEL-MVC-DWG3042-A)
3	Estudio de la producción energético	AR_9303-PC-3_Yield
4	Memoria descriptiva del módulo solar	AR_9303-PC-4_Módulo solar
5	Memoria descriptiva del inversor	AR_9303-PC-5_Inversor solar
6	Esquemático del sistema de montaje	AR_9303-PC-6_Estructuras de montaje
7	Generador solar - DC/AC Estación – Diagrama unifilar	AR_9303-PC-7_Unifilar DCAC (ARARM-BEL-GSO-SLD3906-A)
8	Sistema de la cerca perimetral	AR_9303-PC-8
9	Camino internos sección transversal	AR_9303-PC-9
10	Colector MT - Diagrama unifilar	AR_9303-PC-11_Colector MT - Diagrama unifilar (ARARM-BEL-MVC-SLD3047-A)
11	Diagrama unifilar AT (66/13,2 kV)	AR_9303-PC-11_Unifilar AT (ARARM-BEL-SUB-SLD3088-A)
12	General ET	AR_9303-PC-12_General ET (ARARM-BEL-SUB-DWG3082-A)
13	Cronograma del proyecto	AR_9303-PC-13

Anexo 1
Vista General Localización

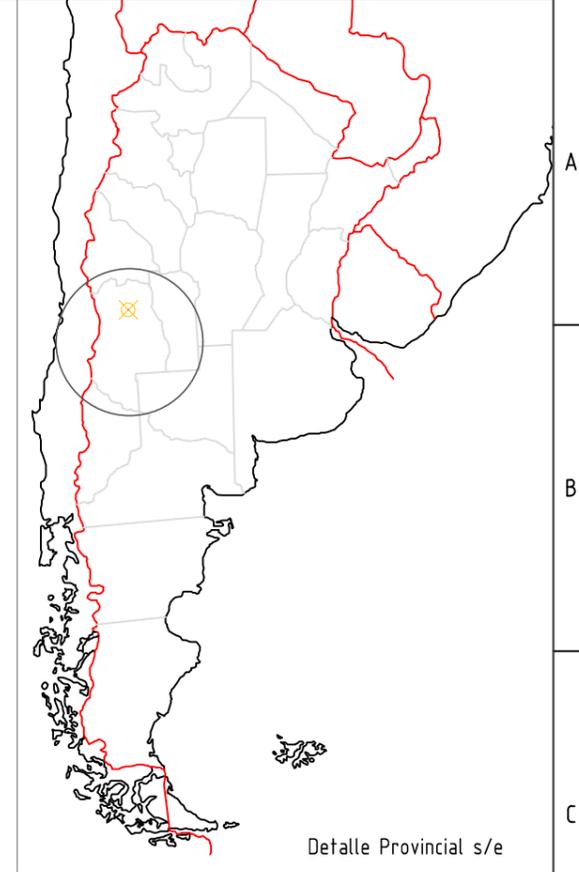
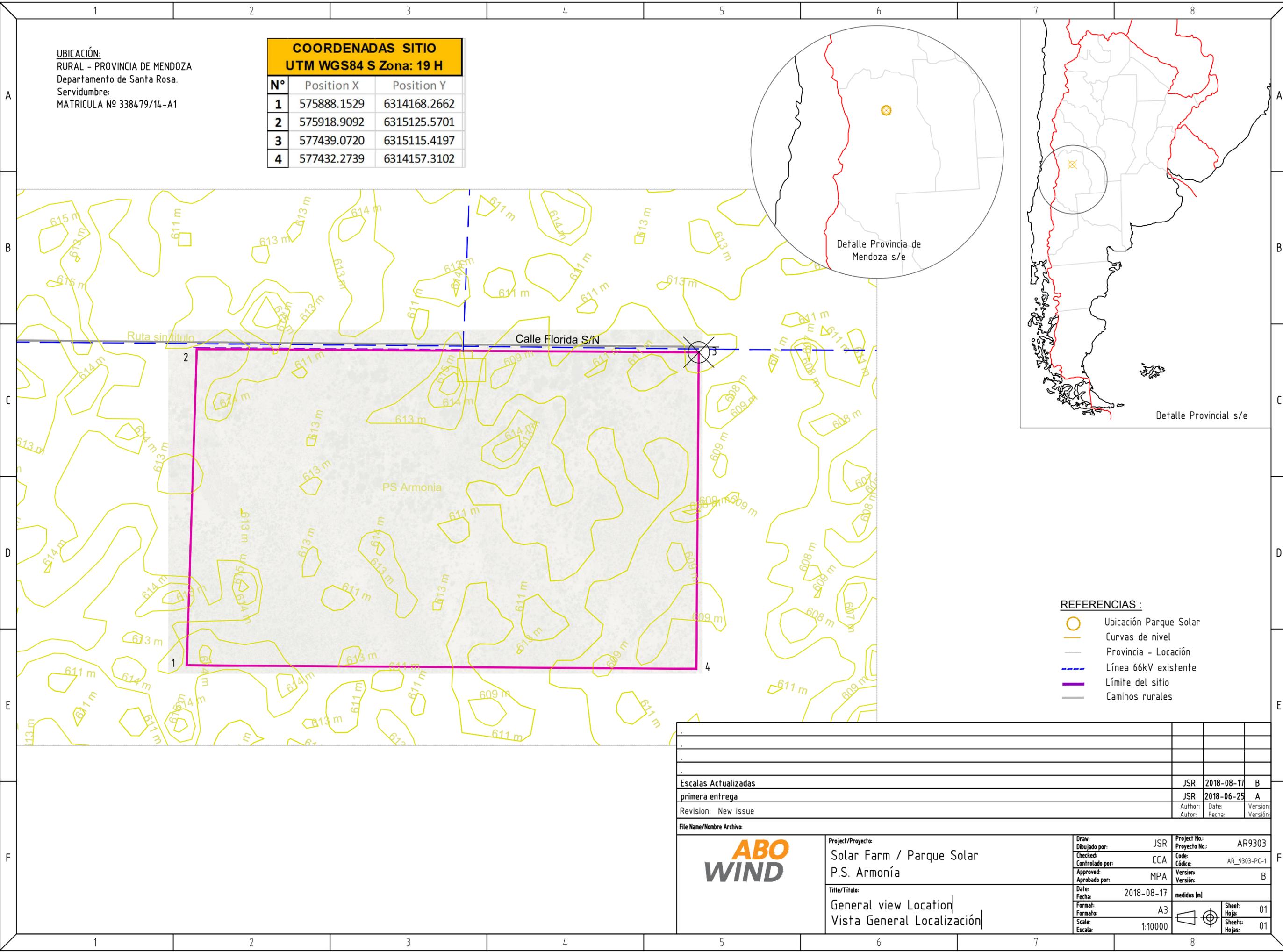
Este documento no podrá ser copiado, modificado o usado por terceros sin autorización escrita de ABO WIND AG

This document must not be copied, changed or used by third party without ABO WIND AG written permission

UBICACIÓN:
 RURAL - PROVINCIA DE MENDOZA
 Departamento de Santa Rosa.
 Servidumbre:
 MATRICULA Nº 338479/14-A1

**COORDENADAS SITIO
 UTM WGS84 S Zona: 19 H**

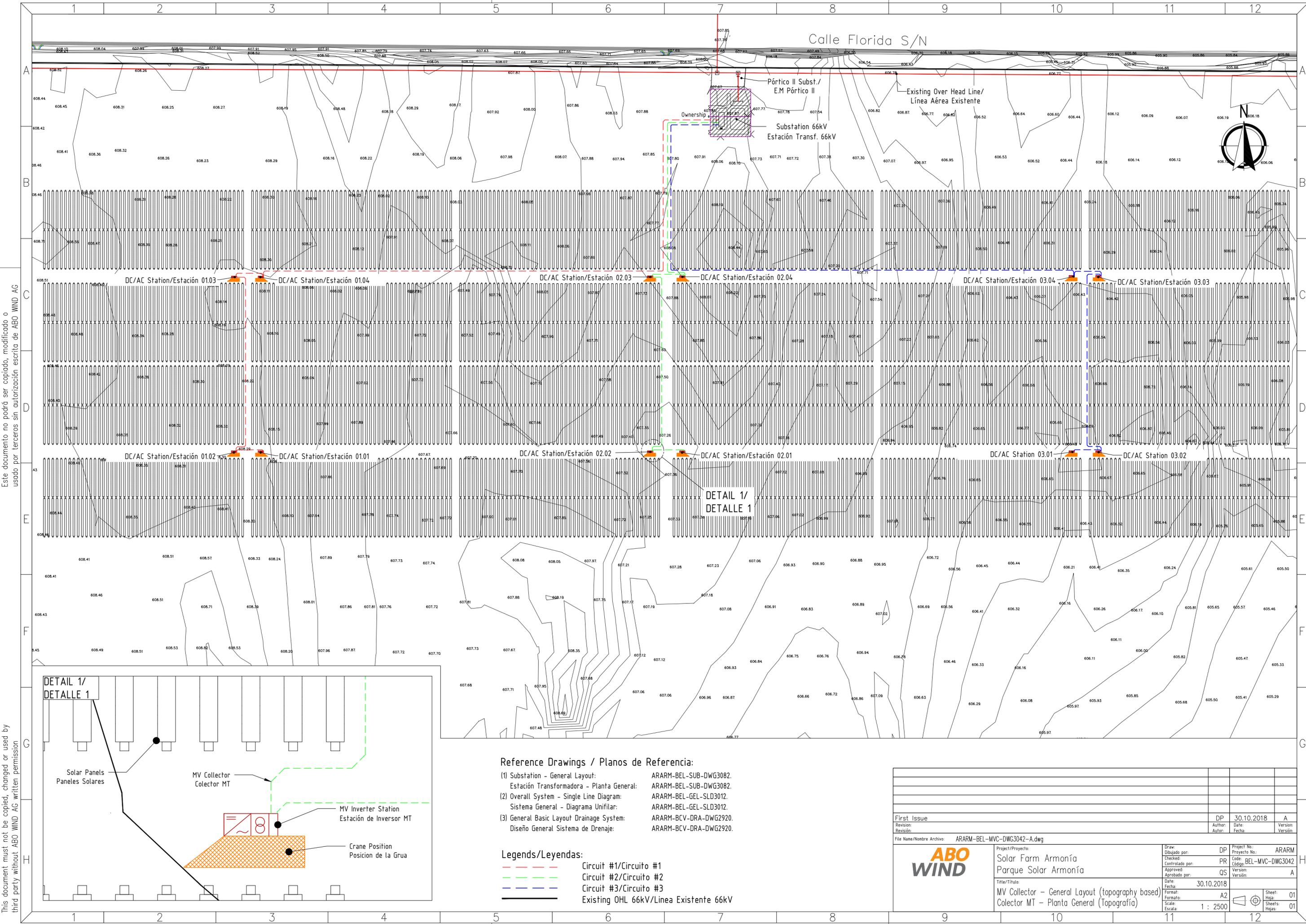
Nº	Position X	Position Y
1	575888.1529	6314168.2662
2	575918.9092	6315125.5701
3	577439.0720	6315115.4197
4	577432.2739	6314157.3102



- REFERENCIAS :**
- Ubicación Parque Solar
 - Curvas de nivel
 - Provincia - Locación
 - - - Línea 66kV existente
 - Límite del sitio
 - Caminos rurales

Escalas Actualizadas		JSR	2018-08-17	B
primera entrega		JSR	2018-06-25	A
Revision: New issue		Author:	Date:	Version:
File Name/Nombre Archivo:		Author:	Fecha:	Versión:
ABO WIND	Project/Proyecto:	Draw: JSR	Project No.: AR9303	
	Solar Farm / Parque Solar P.S. Armonía	Checked: CCA	Code: AR_9303-PC-1	
	Title/Título:	Approved: MPA	Version: B	
	General view Location Vista General Localización	Date: 2018-08-17	medidas [m]	
		Format: A3	Sheet: 01	
		Scale: 1:10000	Sheets: 01	

Anexo 2
Layout General



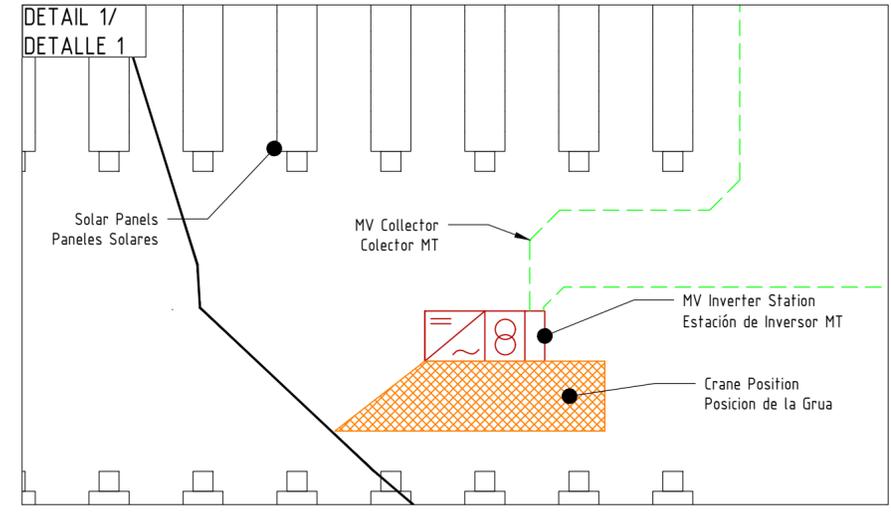
Este documento no podrá ser copiado, modificado o usado por terceros sin autorización escrita de ABO WIND AG

This document must not be copied, changed or used by third party without ABO WIND AG written permission



- Reference Drawings / Planos de Referencia:**
- (1) Substation - General Layout: ARARM-BEL-SUB-DWG3082.
Estación Transformadora - Planta General: ARARM-BEL-SUB-DWG3082.
 - (2) Overall System - Single Line Diagram: ARARM-BEL-GEL-SLD3012.
Sistema General - Diagrama Unifilar: ARARM-BEL-GEL-SLD3012.
 - (3) General Basic Layout Drainage System: ARARM-BCV-DRA-DWG2920.
Diseño General Sistema de Drenaje: ARARM-BCV-DRA-DWG2920.

- Legends/Leyendas:**
- Circuit #1/Circuito #1
 - Circuit #2/Circuito #2
 - Circuit #3/Circuito #3
 - Existing OHL 66kV/Línea Existente 66kV



First Issue		DP	30.10.2018	A
Revision	Author:	Date:	Version:	
Revisión:	Autor:	Fecha:	Versión:	
File Name/Nombre Archivo: ARARM-BEL-MVC-DWG3042-A.dwg				
		Project/Proyecto:		Project No. / Proyecto No.:
		Solar Farm Armonía / Parque Solar Armonía		ARARM
Draw: Dibujado por:		DP	Code: Código:	
Checked: Controlado por:		PR	BEL-MVC-DWG3042	
Approved: Aprobado por:		QS	Version: Versión:	
Date: Fecha:		30.10.2018	Sheet: Hoja:	
Format: Formato:		A2	01	
Scale: Escala:		1 : 2500	Sheets: Hojas:	
			01	

Anexo 3
Estudio de la producción energético

Grid-Connected System: Simulation parameters

Project : Armonia

Geographical Site Armonia Country **Argentina**

Situation Latitude -33.30° S Longitude -68.18° W
Time defined as Legal Time Time zone UT-3 Altitude 611 m

Albedo 0.20

Meteo data: Armonia MeteoNorm file - Synthetic

Simulation variant : Pitch 4.7m_1_Inv2.5MW-cos-phi093-288M-Str.

Simulation date 12/07/18 09h30 (version 6.73)

Simulation parameters	System type	Trackers single array, backtracking		
Tracking plane, tilted Axis	Axis Tilt	0°	Axis Azimuth	0°
Rotation Limitations	Minimum Phi	-60°	Maximum Phi	60°
Backtracking strategy	Nb. of trackers	308	Single array	
	Tracker Spacing	4.70 m	Collector width	2.02 m
Inactive band	Left	0.02 m	Right	0.02 m
Backtracking limit angle	Phi limits	+/- 63.8°	Ground cov. Ratio (GCR)	43.1 %
Models used	Transposition	Hay	Diffuse	Perez, Meteonorm
Horizon	Free Horizon			
Near Shadings	According to strings		Electrical effect	100 %
PV Array Characteristics				
PV module	Si-poly	Model	REC 350TP2S 72 XV	
Original PVSyst database		Manufacturer	REC	
Number of PV modules		In series	28 modules	In parallel 3456 strings
Total number of PV modules		Nb. modules	96768	Unit Nom. Power 350 Wp
Array global power		Nominal (STC)	33869 kWp	At operating cond. 30867 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)		U mpp	967 V	I mpp 31913 A
Total area		Module area	194214 m²	Cell area 171256 m²
Inverter				
Original PVSyst database		Model	Sunny Central 2500-EV	
Characteristics		Manufacturer	SMA	
		Operating Voltage	778-1425 V	Unit Nom. Power 2500 kWac
Inverter pack		Nb. of inverters	12 units	Total Power 30000 kWac
				Pnom ratio 1.13
PV Array loss factors				
Array Soiling Losses			Loss Fraction	1.0 %
Thermal Loss factor	Uc (const)	29.0 W/m²K	Uv (wind)	0.0 W/m²K / m/s
Wiring Ohmic Loss	Global array res.	0.34 mOhm	Loss Fraction	1.0 % at STC
LID - Light Induced Degradation			Loss Fraction	1.5 %
Module Quality Loss			Loss Fraction	-0.4 %
Module Mismatch Losses			Loss Fraction	1.0 % at MPP
Strings Mismatch loss			Loss Fraction	0.10 %
Incidence effect, ASHRAE parametrization	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	bo Param.	0.05
System loss factors				
AC wire loss inverter to transfo	Inverter voltage	550 Vac tri		
	Wires: 3x15000.0 mm²	34 m	Loss Fraction	0.5 % at STC
External transformer	Iron loss (24H connexion)	33231 W	Loss Fraction	0.1 % at STC
	Resistive/Inductive losses	0.1 mOhm	Loss Fraction	1.0 % at STC

Grid-Connected System: Simulation parameters

User's needs :

Unlimited load (grid)

Power factor

Cos(phi) 0.930 leading

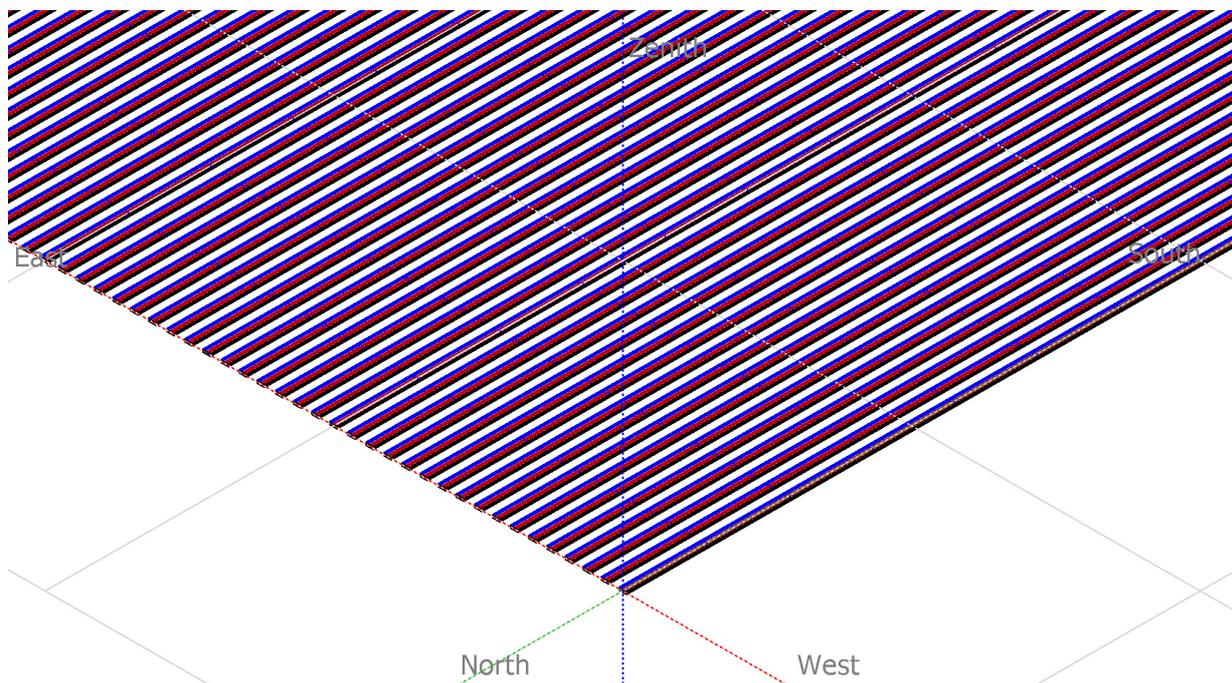
Phi 21.6°

Grid-Connected System: Near shading definition

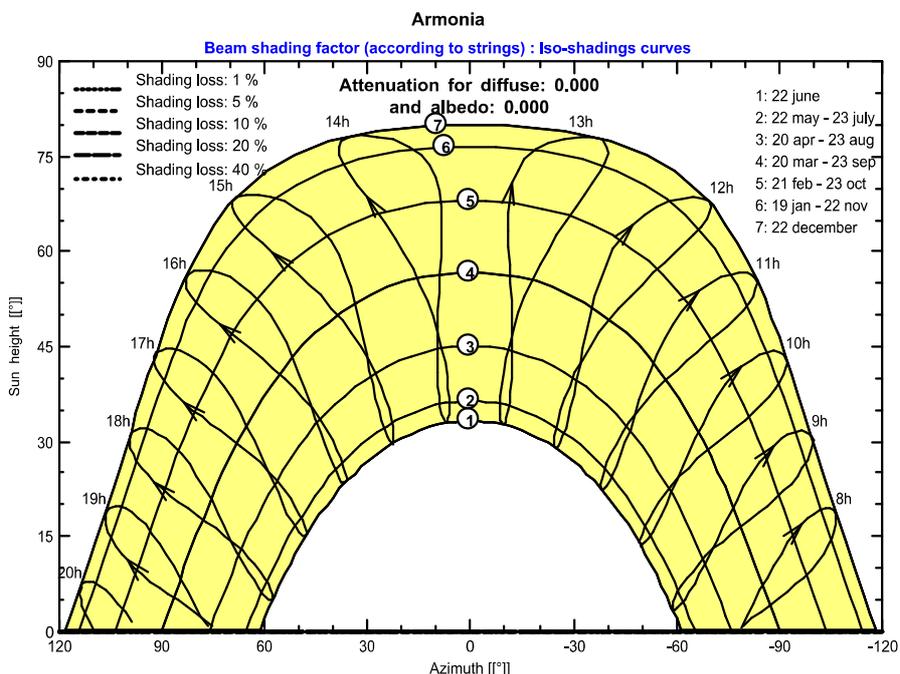
Project : Armonia
Simulation variant : Pitch 4.7m_1_Inv2.5MW-cos-phi093-288M-Str.

Main system parameters	System type	Trackers single array, backtracking	
Near Shadings	According to strings	Electrical effect	100 %
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	Axis Azimuth	0°
PV modules	Model	REC 350TP2S 72 XV	Pnom 350 Wp
PV Array	Nb. of modules	96768	Pnom total 33869 kWp
Inverter	Model	Sunny Central 2500-EV	Pnom 2500 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	12.0	Pnom total 30000 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)	Cos(Phi)	0.930 leading

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram



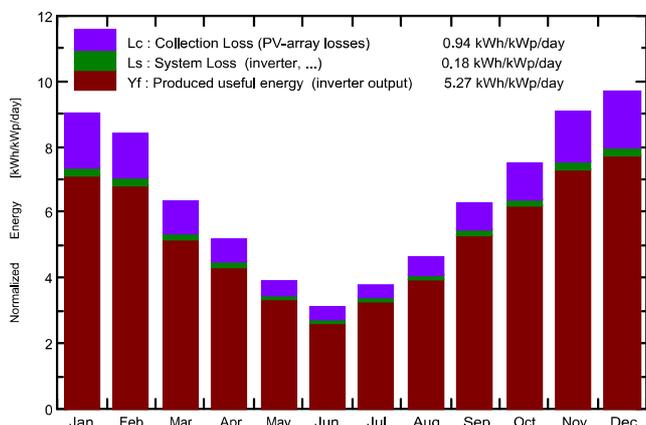
Grid-Connected System: Main results

Project : Armonia
Simulation variant : Pitch 4.7m_1_Inv2.5MW-cos-phi093-288M-Str.

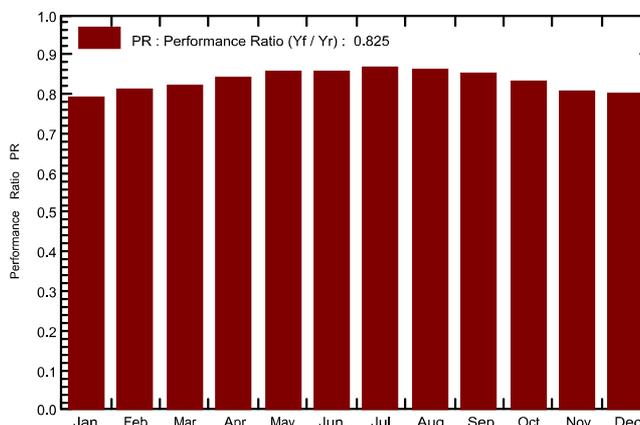
Main system parameters		System type	Trackers single array, backtracking	
Near Shadings	According to strings	Electrical effect	100 %	
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	Axis Azimuth	0°	
PV modules	Model	REC 350TP2S 72 XV	Pnom	350 Wp
PV Array	Nb. of modules	96768	Pnom total	33869 kWp
Inverter	Model	Sunny Central 2500-EV	Pnom	2500 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	12.0	Pnom total	30000 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)	Cos(Phi)	0.930 leading	

Main simulation results				
System Production	Produced Energy	65125 MWh/year	Specific prod.	1923 kWh/kWp/year
	Apparent energy	70021 MVAh	Perf. Ratio PR	82.47 %

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 33869 kWp



Performance Ratio PR



Pitch 4.7m_1_Inv2.5MW-cos-phi093-288M-Str. Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	EApGrid MVAh	PR
January	222.1	77.64	25.54	279.6	265.7	7742	7477	8039	0.790
February	185.2	69.48	23.90	234.3	221.9	6667	6445	6929	0.812
March	155.0	65.00	21.16	195.6	184.3	5639	5451	5861	0.823
April	121.2	47.10	16.40	154.7	145.3	4565	4414	4746	0.842
May	94.1	38.43	11.75	121.8	113.0	3643	3523	3788	0.854
June	72.4	29.90	8.85	93.1	85.9	2802	2706	2909	0.858
July	88.9	30.69	8.30	118.2	109.8	3589	3471	3732	0.867
August	111.2	39.49	10.65	142.9	134.0	4310	4167	4480	0.861
September	145.0	55.69	13.74	187.7	176.8	5600	5415	5822	0.852
October	184.4	70.17	18.94	231.8	219.4	6745	6516	7006	0.830
November	214.5	71.57	21.80	272.3	259.1	7698	7435	7994	0.806
December	236.1	74.88	24.63	299.6	285.4	8393	8106	8715	0.799
Year	1830.1	670.05	17.10	2331.6	2200.7	67393	65125	70021	0.825

Legends:

GlobHor	Horizontal global irradiation	GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
T Amb	Ambient Temperature	E_Grid	Energy injected into grid
GlobInc	Global incident in coll. plane	EApGrid	Apparent energy to the grid
		PR	Performance Ratio

Grid-Connected System: Loss diagram

Project : Armonia

Simulation variant : Pitch 4.7m_1_Inv2.5MW-cos-phi093-288M-Str.

Main system parameters

System type **Trackers single array, backtracking**

Near Shadings

According to strings

Electrical effect 100 %

PV Field Orientation

tracking, tilted axis, Axis Tilt 0°

Axis Azimuth 0°

PV modules

Model REC 350TP2S 72 XV

Pnom 350 Wp

PV Array

Nb. of modules 96768

Pnom total **33869 kWp**

Inverter

Model Sunny Central 2500-EV

Pnom 2500 kW ac

Inverter pack

Nb. of units 12.0

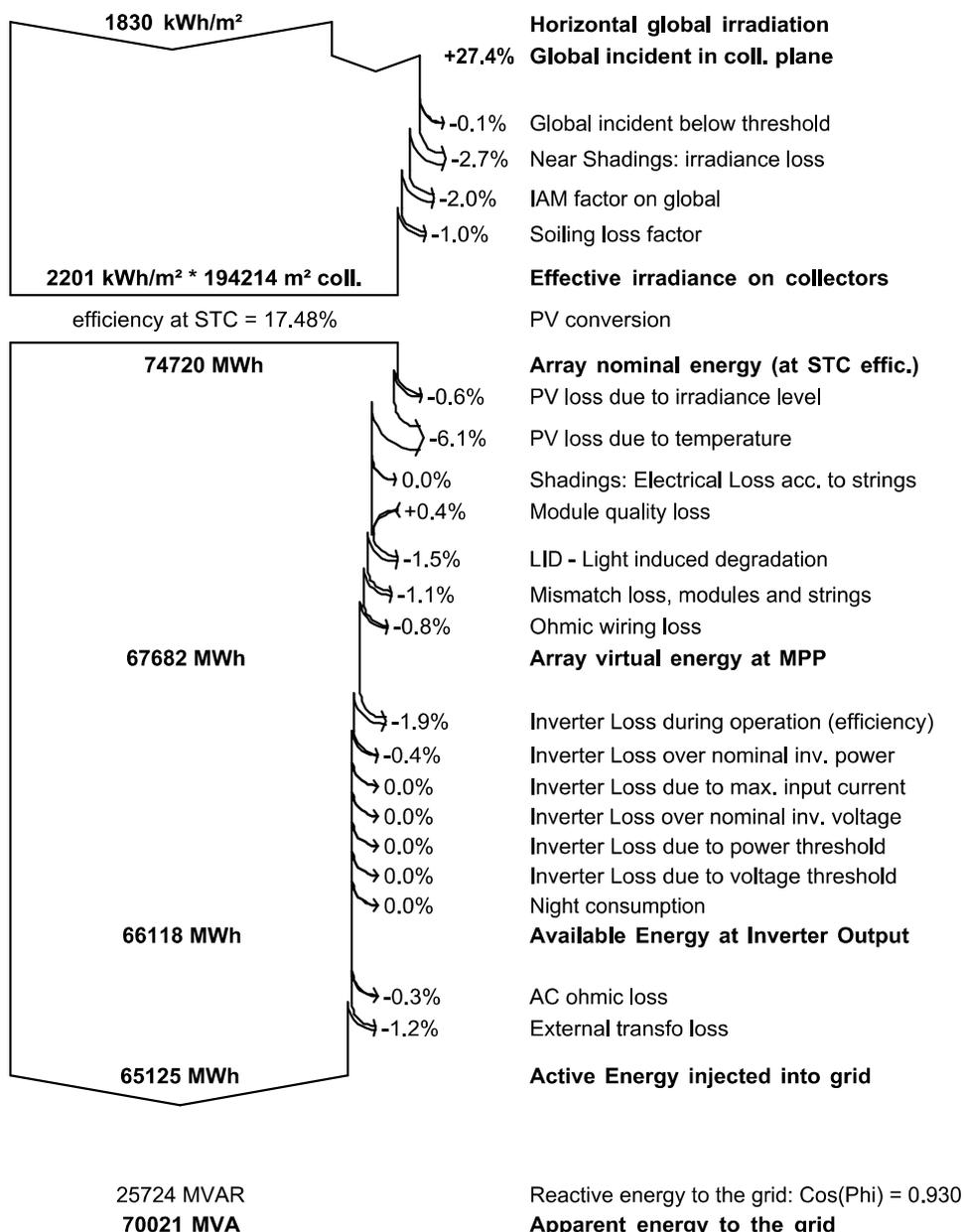
Pnom total **30000 kW ac**

User's needs

Unlimited load (grid)

Cos(Phi) 0.930 leading

Loss diagram over the whole year



Grid-Connected System: P50 - P90 evaluation

Project : Armonia
Simulation variant : Pitch 4.7m_1_Inv2.5MW-cos-phi093-288M-Str.

Main system parameters		System type	Trackers single array, backtracking	
Near Shadings	According to strings		Electrical effect	100 %
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	0°	Axis Azimuth	0°
PV modules	Model	REC 350TP2S 72 XV	Pnom	350 Wp
PV Array	Nb. of modules	96768	Pnom total	33869 kWp
Inverter	Model	Sunny Central 2500-EV	Pnom	2500 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	12.0	Pnom total	30000 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)		Cos(Phi)	0.930 leading

Evaluation of the Production probability forecast

The probability distribution of the system production forecast for different years is mainly dependent on the meteo data used for the simulation, and depends on the following choices:

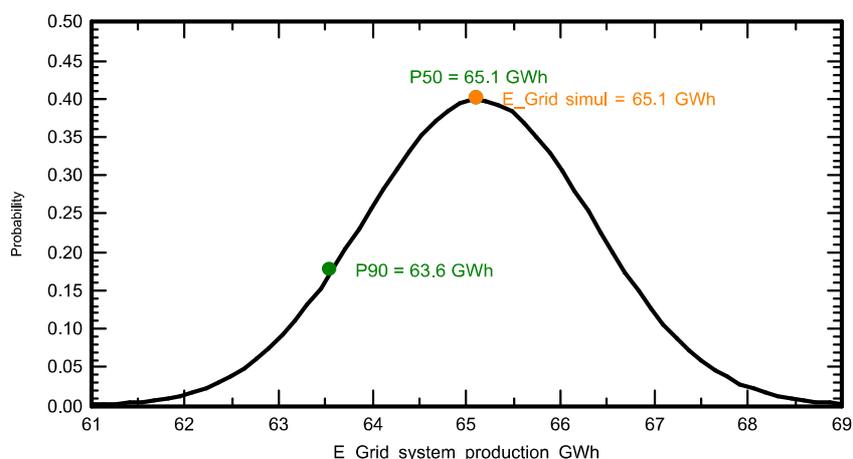
Meteo data source	Kind	MeteoNorm file	Year
Meteo data	Not defined		1995
Specified Deviation	Year deviation from aver.	3 %	
Year-to-year variability	Variance	0.5 %	

The probability distribution variance is also depending on some system parameters uncertainties

Specified Deviation	System parameter	Variance
	PV module modelling/parameters	1.0 %
	Inverter efficiency uncertainty	0.5 %
	Soiling and mismatch uncertainties	1.0 %
	Degradation uncertainty	1.0 %
Global variability (meteo + system)	Variance	1.9 % (quadratic sum)

Annual production probability	Variability	Value
	P50	65125 MWh
	P90	63562 MWh
	P95	63123 MWh

Probability distribution



Anexo 4
Memoria descriptiva del módulo solar

REC TWINPEAK 2S 72 SERIE

PANELES SOLARES PREMIUM CON UN RENDIMIENTO SUPERIOR

Los paneles solares de la serie REC Twin Peak 2S 72 cuentan con un diseño innovador con alta eficiencia y elevada potencia, permitiendo a los clientes obtener el máximo aprovechamiento de la superficie utilizada para la instalación.

En combinación con la calidad y la fiabilidad de un producto de una marca europea establecida y líder en la industria, los paneles REC TwinPeak son ideales para uso en las cubiertas del sector utilitario y comercial de todo el mundo.



**REDUCE LOS COSTES DEL
RESTO DEL SISTEMA**



**MEJOR RENDIMIENTO EN
CONDICIONES DE SOMBREADOS**

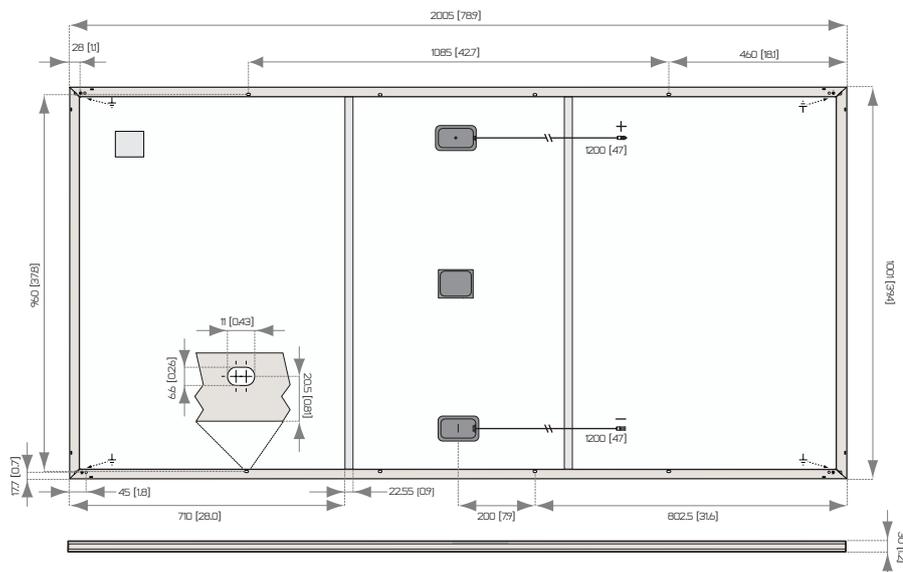


**MÓDULO DE 72 CELÚLAS MÁS
LIGERO DEL MERCADO**



**100%
LIBRE DE PID**

REC TWINPEAK 25 72 SERIE



Dimensiones en mm [in]

17,7% EFICIENCIA

10 AÑOS DE GARANTÍA DE PRODUCTO

25 AÑOS DE GARANTÍA LINEAL DE LA POTENCIA NOMINAL

DATOS GENERALES

Tipo de célula: 144 células PERC multicristalinas cortadas por la mitad, 6 cadenas de 24 células en serie
 Cristal: Vidrio solar de 3,2 mm con tratamiento antirreflectante
 Lámina posterior: Poliéster de alta resistencia
 Marco: Aluminio anodizado
 Barras de apoyo: Aluminio anodizado
 Caja de conexiones: en 3 partes, 3 diodos de derivación, IP67 de conformidad con IEC 62790
 Cable: 4 mm² cable solar, 1,2 m + 1,2 m de conformidad con EN 50618
 Conectores: Tonglin TL-Cable01SF (4 mm²) de conformidad con IEC 62852, IP68 solo cuando se conecta
 Origen: Fabricado en Singapore

PARÁMETROS ELÉCTRICOS @ STC

Código de producto*: RECxxxTP25 72

	330	335	340	345	350	355
Potencia nominal - P _{MPP} (Wp)	330	335	340	345	350	355
Clasificación de potencia - (W)	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5
Tensión nominal - U _{MPP} (U)	38,1	38,3	38,5	38,7	38,9	39,1
Corriente nominal - I _{MPP} (A)	8,67	8,75	8,84	8,92	9,00	9,09
Tensión a circuito abierto - U _{OC} (U)	46,0	46,2	46,3	46,5	46,7	46,8
Corriente corto circuito - I _{SC} (A)	9,22	9,52	9,58	9,64	9,72	9,78
Eficiencia del módulo (%)	16,5	16,7	16,9	17,2	17,4	17,7

Valores en condiciones estándares de medida (STC: masa de aire AM 1,5, irradiancia 1000 W/m², temperatura 25°C), basados en una distribución de producción con un ±3% de tolerancia de P_{MPP}, U_{OC} e I_{SC} en un tipo de potencia. En bajas radiaciones de 200 W/m² y condiciones STC es posible obtener, al menos el 95% de la eficiencia del P_{MPP} @ STC.
 *Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P_{MPP}) en STC indicada anteriormente, y puede estar seguida del sufijo XV para paneles de voltaje máximo 1500V.

PARÁMETROS ELÉCTRICOS @ NMOT

Código de producto*: RECxxxTP25 72

	244	252	257	260	264	268
Potencia nominal - P _{MPP} (Wp)	244	252	257	260	264	268
Tensión nominal - U _{MPP} (U)	34,9	35,5	35,7	35,8	36,0	36,2
Corriente nominal - I _{MPP} (A)	6,99	7,10	7,19	7,25	7,32	7,39
Tensión a circuito abierto - U _{OC} (U)	42,3	42,8	42,9	43,1	43,2	43,3
Corriente corto circuito - I _{SC} (A)	7,44	7,74	7,79	7,84	7,90	7,95

Valores en condiciones nominal del módulo (NMOT: masa de aire AM 1,5, irradiancia 800 W/m², temperatura 20°C, velocidad del viento 1 m/s).
 *Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P_{MPP}) en STC indicada anteriormente, y puede estar seguida del sufijo XV para paneles de voltaje máximo 1500V.

CERTIFICADOS



IEC 61215, IEC 61730 & UL 1703; MCS 005, IEC 62804 (PID)
 IEC 62716 (resistencia al amoníaco), IEC 60068-2-68 (Blowing Sand)
 IEC 61701 (corrosión de niebla salina - nivel 6), UNI 8457/9174 (Class A),
 ISO 11925-2(Class E), ISO 9001:2015, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007

takeaway Esquema take-e-way de reciclaje compatible WEEE

GARANTÍA

10 años de garantía de producto
 25 años de garantía lineal de la potencia nominal (máxima degradación de rendimiento del 0.7% p.a.)
 (Ver detalles en las Condiciones de Garantía)

LÍMITES OPERATIVOS

Margen de temperatura del módulo: -40 ... +85°C
 Voltaje máximo del sistema: 1000 V / 1500 V
 Carga de diseño (+): nieve 367 kg/m² (3600 Pa)*
 Máxima carga de prueba (+): 550 kg/m² (5400 Pa)
 Carga de diseño (-): viento 163 kg/m² (1600 Pa)*
 Máxima carga de prueba (-): 244 kg/m² (2400 Pa)
 Capacidad máxima del fusible: 25 A
 Máxima Corriente Inversa: 25 A
 *Factor de seguridad 1.5

PARÁMETROS TÉRMICOS*

Temp. de operación nominal del módulo: 44,6°C (±2°C)
 Coeficiente de temperatura para P_{MPP}: -0,36 %/°C
 Coeficiente de temperatura para U_{OC}: -0,30 %/°C
 Coeficiente de temperatura para I_{SC}: 0,066 %/°C
 *Los coeficientes de temperatura mencionados son valores lineales

DATOS MECÁNICOS

Dimensiones: 2005 x 1001 x 30 mm
 Área: 2,01 m²
 Peso: 22 kg

Fundada en Noruega en el año 1996, REC es una empresa líder en energía solar e integrada verticalmente. A través de la fabricación integrada desde el silicio a las obleas, células, paneles de alta calidad y extendiéndose a soluciones solares, REC ofrece al mundo una fuente fiable de energía limpia. La reconocida calidad del producto de REC es corroborada por el índice más bajo de reclamaciones de garantía en la industria. REC es una compañía del grupo Bluestar Elkem con sede central en Noruega y sede de operaciones en Singapur. REC con más de 2.000 empleados a nivel mundial, produce al año 1,4 GW de paneles fotovoltaicos.



www.recgroup.com

Anexo 5
Memoria descriptiva del inversor

MV POWER STATION 2200SC / 2500SC-EV / 2750SC-EV



MVPS 2200SC-10 / MVPS 2500SC-EV-10 / MMVPS 2750SC-EV-10



Flexible

- Solución global para mercados internacionales
- para tensiones de sistema de 1000 V_{DC} y 1500 V_{DC}
- Múltiples opciones

Resistente

- La estación y todos sus componentes han sido sometidos a ensayos particulares
- Garantía del fabricante de 5 años
- Ideal para condiciones ambientales extremas

Sencilla

- Sencillo sistema de plug & play
- Ideal para exportar incluso a otros continentes
- Cableado preinstalado y con protección mecánica

Económica

- Un menor esfuerzo de coordinación para la planificación y colocación
- Bajos gastos de transporte gracias a un contenedor de 20 pies

MV POWER STATION 2200SC / 2500SC-EV / 2750SC-EV

Sistema llave en mano con el nuevo inversor Sunny Central

Con la potencia del nuevo y resistente inversor Sunny Central y los componentes de media tensión, la MV Power Station puede entregarse como sistema llave en mano en cualquier parte del mundo. Al estar diseñada para tensiones de 1000 V_{CC} (2200 kVA) o 1500 V_{CC} (2500 kVA y 2750 kVA), es sumamente compacta. La estación integrada en un contenedor de 20 pies, ideal para el uso en grandes centrales fotovoltaicas, destaca por su rápido montaje y rápida puesta en marcha, así como su transporte sencillo y económico. Tanto la estación compacta (IEC 62271-202) como el resto de los componentes han sido sometidos a ensayos particulares. La MV Power Station garantiza una máxima seguridad de la planta con un rendimiento energético máximo y un mínimo riesgo comercial. Gracias a la preinstalación completa de los componentes y la preparación de pedidos optimizada, la MV Power Station permite reducir al mínimo los tiempos de puesta en marcha.

MV POWER STATION

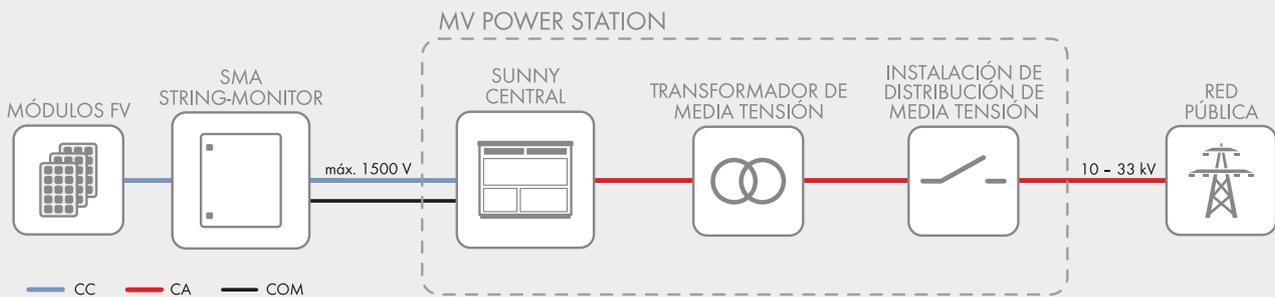
2200SC / 2500SC-EV / 2750SC-EV

Datos técnicos	MV Power Station 2200SC
Entrada de CC	
Tensión de entrada máx.	1100 V
Rango de tensión MPP (a 25 °C / a 50 °C)	570 V a 950 V / 850 V
Corriente máx. de entrada (a 25 °C / a 50 °C)	3960 A / 3600 A
Número de entradas de CC	24
Monitorización de zona integrada	○
Tamaños de fusible disponibles (par entrada)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A
Salida (CA) del lado de media tensión	
Potencia de CA con $\cos \varphi = 1$ (a 25 °C / a 40 °C / a 50 °C / a 55 °C) ¹⁾	2200 kVA / 2080 kVA / 2000 kVA / 0 kVA
Tensiones nominales CA típicas	10 kV hasta 33 kV
Frecuencia de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Grupo de conexión del transformador Dy11/YNd11	● / ○
Sistema de refrigeración de transformador (ONAN / KNAN) ²⁾	● / ○
Corriente máx. de salida a 20 kV	64 A
Perdidas en vacío del transformador ³⁾	1,595 kW
Pérdidas en cortocircuito del transformador ³⁾	19,8 kW
Coefficiente de distorsión máx.	< 3 %
Inyección de potencia reactiva	al 60 % de potencia de CA
Factor de potencia a potencia asignada / Factor de desfase ajustable	1 / de 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
Rendimiento del inversor	
Rendimiento máximo	98,6 %
europo Rendimiento	98,4 %
Rendimiento californiano ⁴⁾	98,0 %
Dispositivos de protección	
Punto de desconexión en el lado de entrada	Interruptor-seccionador de CC
Punto de desconexión en el lado de salida	Interruptor de potencia de CA
Protección contra sobretensión de CC	Descargador de sobretensión del tipo II
Monitorización de fallo a tierra CC/monitorización de fallo a tierra por control remoto	○ / ○
Monitorización de aislamiento de CC	○
Separación galvánica	●
Resistencia a arcos voltaicos, sala de distribución (según IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s
Datos generales	
Dimensiones del contenedor ISO de 20 pies (ancho x alto x fondo) ⁵⁾	6,058 m / 2,591 m / 2,438 m
Peso	< 16 t
Rango de temperatura de funcionamiento -25 °C a +40 °C / +55 °C	● / ○
Autoconsumo (máx./carga parcial/promedio) ¹⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
Autoconsumo (en espera) ¹⁾	< 300 W
Tensión de alimentación auxiliar interna para el autoconsumo del inversor	Transformador 8,4 kVA
Tipo de protección según IEC 60529	Sala de distribución IP23D, la electrónica del inversor IP65
Tipo de protección según IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S2)	● / ○
Zona de aplicación / aplicación en un ambiente químicamente activo	Sin protección al aire libre / ○
Valor máximo permitido para la humedad relativa del aire	15 % a 95 %
Máx. altura de operación sobre el nivel del mar 1 000 m / 2 000 m	● / ○ (anterior reducción de potencia en función de la temperatura)
Consumo de aire fresco (inversor)	6 500 m ³ /h
Equipamiento	
Conexión de CC	Terminales de cable
Conexión de CA, lado de media tensión	Conector acodado de cono exterior
Pantalla	○ Pantalla táctil HMI (10,1")
Comunicación	Ethernet, Modbus
Color de la carcasa de la estación	RAL 7004
Transformador para equipos consumidores externos 10 kVA/20 kVA/30 kVA	○
Instalación de distribución de media tensión, 3 celdas	○
Depósito de aceite	○
Normas (para más normas, consulte la ficha de datos del inversor)	CSC - certificado, EN 50588-1, IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076
● De serie ○ Opcional – No disponible	
Modelo comercial	MVPS 2200SC-10

- 1) Datos referentes al inversor
- 2) ONAN = baño de aceite mineral con refrigeración natural, KNAN = baño del aceite orgánico con refrigeración natural
- 3) Pérdidas según la directiva de diseño ecológico en relación a la tensión de red de 20 kV, 50 Hz
- 4) Rendimiento medido en el inversor con autoalimentación
- 5) Dimensiones de transporte

MV Power Station 2500SC-EV	MV Power Station 2750SC-EV
1500 V	1500 V
850 V a 1425 V / 1275 V	875 V a 1425 V / 1275 V
3000 A/2700 A	3300 A / 2970 A
24	24
○	○
200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A
2500 kVA / 2350 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2750 kVA / 2600 kVA / 2500 kVA / 0 kVA
10 kV hasta 33 kV	10 kV hasta 33 kV
50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
● / ○	● / ○
● / ○	● / ○
73 A	80 A
1,76 kW	1,925 kW
22 kW	24,2 kW
< 3 %	< 3 %
al 60 % de potencia de CA	al 60 % de potencia de CA
1 / de 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo	1 / de 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
98,6 %	98,7 %
98,3 %	98,6 %
98,0 %	98,5 %
Interrupor-seccionador de CC	Interrupor-seccionador de CC
Interrupor de potencia de CA	Interrupor de potencia de CA
Descargador de sobretensión del tipo II	Descargador de sobretensión del tipo II
○ / ○	○ / ○
○	○
●	●
IAC A 20 kA 1 s	IAC A 20 kA 1 s
6,058 m / 2,591 m / 2,438 m	6,058 m / 2,591 m / 2,438 m
< 16 t	< 16 t
● / ○	● / ○
< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
< 370 W	< 370 W
Transformador 8,4 kVA	Transformador 8,4 kVA
Sala de distribución IP23D, la electrónica del inversor IP65	Sala de distribución IP23D, la electrónica del inversor IP65
● / ○	● / ○
Sin protección al aire libre / ○	Sin protección al aire libre / ○
Del 15 % al 95 %	Del 15 % al 95 %
● / ○ (anterior reducción de potencia en función de la temperatura)	● / ○ (anterior reducción de potencia en función de la temperatura)
6 500 m³/h	6 500 m³/h
Terminales de cable	Terminales de cable
Conector acodado de cono exterior	Conector acodado de cono exterior
○ Pantalla táctil HMI (10,1")	○ Pantalla táctil HMI (10,1")
Ethernet, Modbus	Ethernet, Modbus
RAL 7004	RAL 7004
○	○
○	○
○	○
CSC - certificado, EN 50588-1, IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076	CSC - certificado, EN 50588-1, IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076
MVPS 2500SC-EV-10	MVPS 2750SC-EV-10

ESQUEMA DE LA PLANTA



INDICACIONES DE EJECUCIÓN

Cámara de inversores

Las conexiones de CC se realizan desde abajo en la sala de conexiones de CC del inversor. Dispone de un transformador integrado y espacio adicional para instalar los equipos del cliente. El sistema de refrigeración OptiCool asegura el funcionamiento libre de fallos incluso con temperaturas ambiente extremas

Cámara del transformador

Transformador para exteriores optimizado para la energía fotovoltaica sin ventilador activo para reducir los gastos de mantenimiento. Las paredes laterales están equipadas con rejillas de protección. El transformador se conecta al inversor de forma directa mediante una barra colectora de corriente alterna trifásica. De esta manera, se reducen los costes y las pérdidas y se hace posible una estructura compacta.

Sala de distribución

Aquí se instalan estas opciones:

Instalación de distribución de media tensión con tres celdas, compuesta por dos celdas de cables con interruptor-seccionador y una celda del transformador con interruptor de potencia. Para una protección óptima del operador, la instalación de distribución de media tensión posee de manera predeterminada la clasificación frente al arco interno IAC AFL 20 kA 1s según IEC 62271-200.

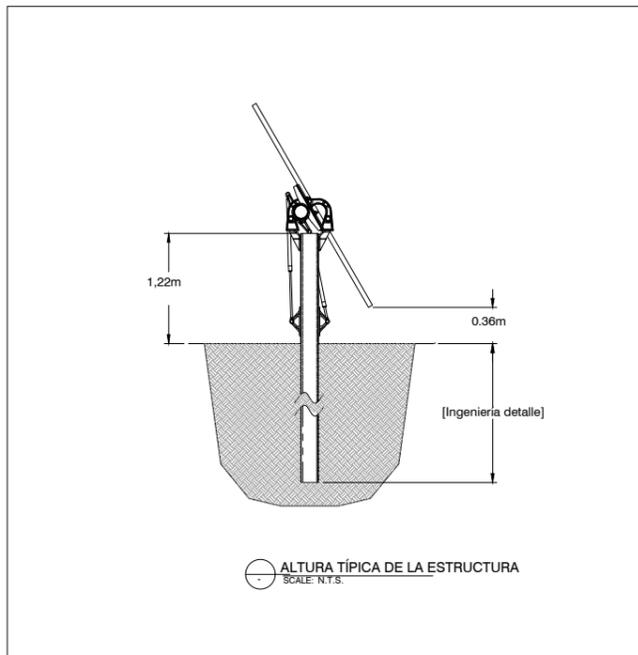
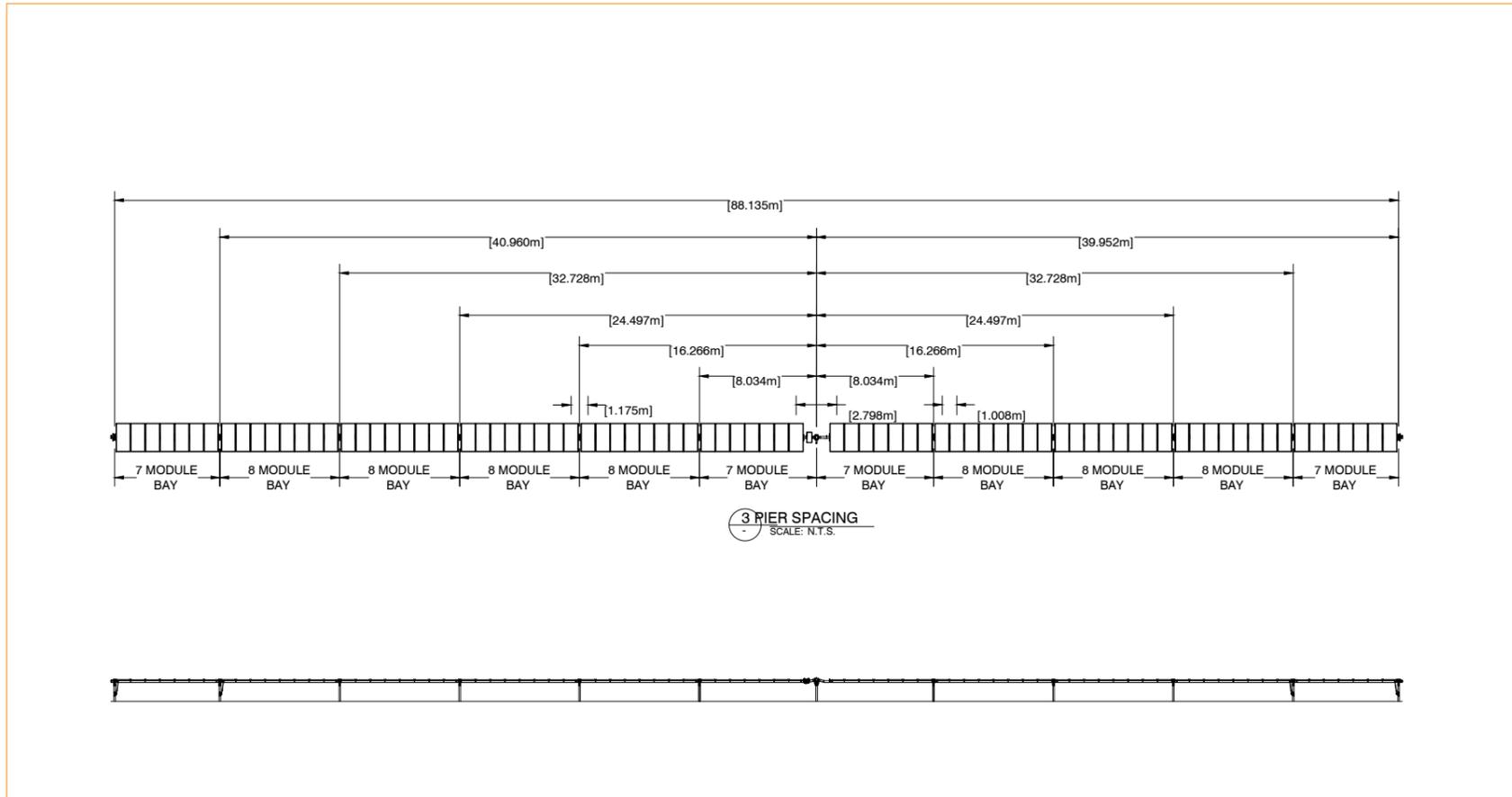
Para disponer de equipos adicionales de comunicación y control y para utilizar motores seguidores, se pueden instalar transformadores con filtro CEM en las clases de potencia de 10 kVA, 20 kVA y 30 kVA.

La subdistribución de la estación con disyuntores para el control, la iluminación y la toma de pared puede ser alimentada de forma opcional a través de un transformador de 2,5 kVA en el SC o transformadores de baja tensión en la sala de distribución.

Anexo 6
Memoria descriptiva del sistema de montaje

Este documento no podrá ser copiado, modificado o usado por terceros sin autorización escrita de ABO WIND AG

This document must not be copied, changed or used by third party without ABO WIND AG written permission



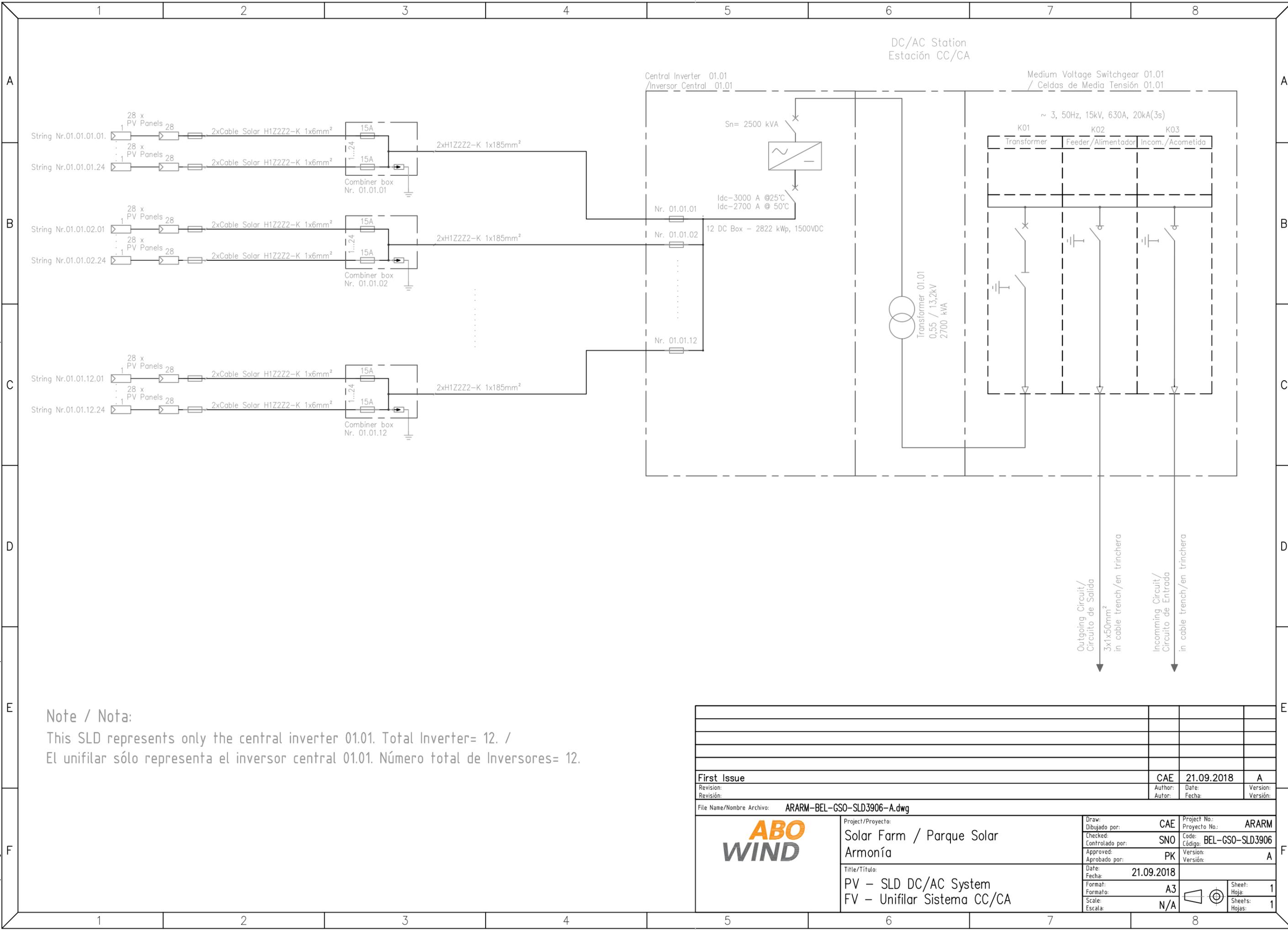
Detalle 1

Revision: New issue		JSR	2018-08-2	0	
File Name/Nombre Archivo:		Author:	Date:	Version:	
	Project/Proyecto:	Draw:	JSR	Project No.:	AR9303
	Solar Farm / Parque Solar P.S. Armonía	Checked:	CCA	Code:	AR_9303-PC-6
Estructuras de montaje y seguidor	Title/Título:	Approved:	MPA	Version:	A
		Date:	02.08.2018	medidas [m]	
		Formato:	A3	Sheet:	01
		Scale:	1:10	Sheets:	01
				Hoja:	01
				Hoja:	01

Anexo 7
Generador Solar - DC/AC Estación – Diagrama unifilar

Este documento no podrá ser copiado, modificado o usado por terceros sin autorización escrita de ABO WIND AG

This document must not be copied, changed or used by third party without ABO WIND AG written permission



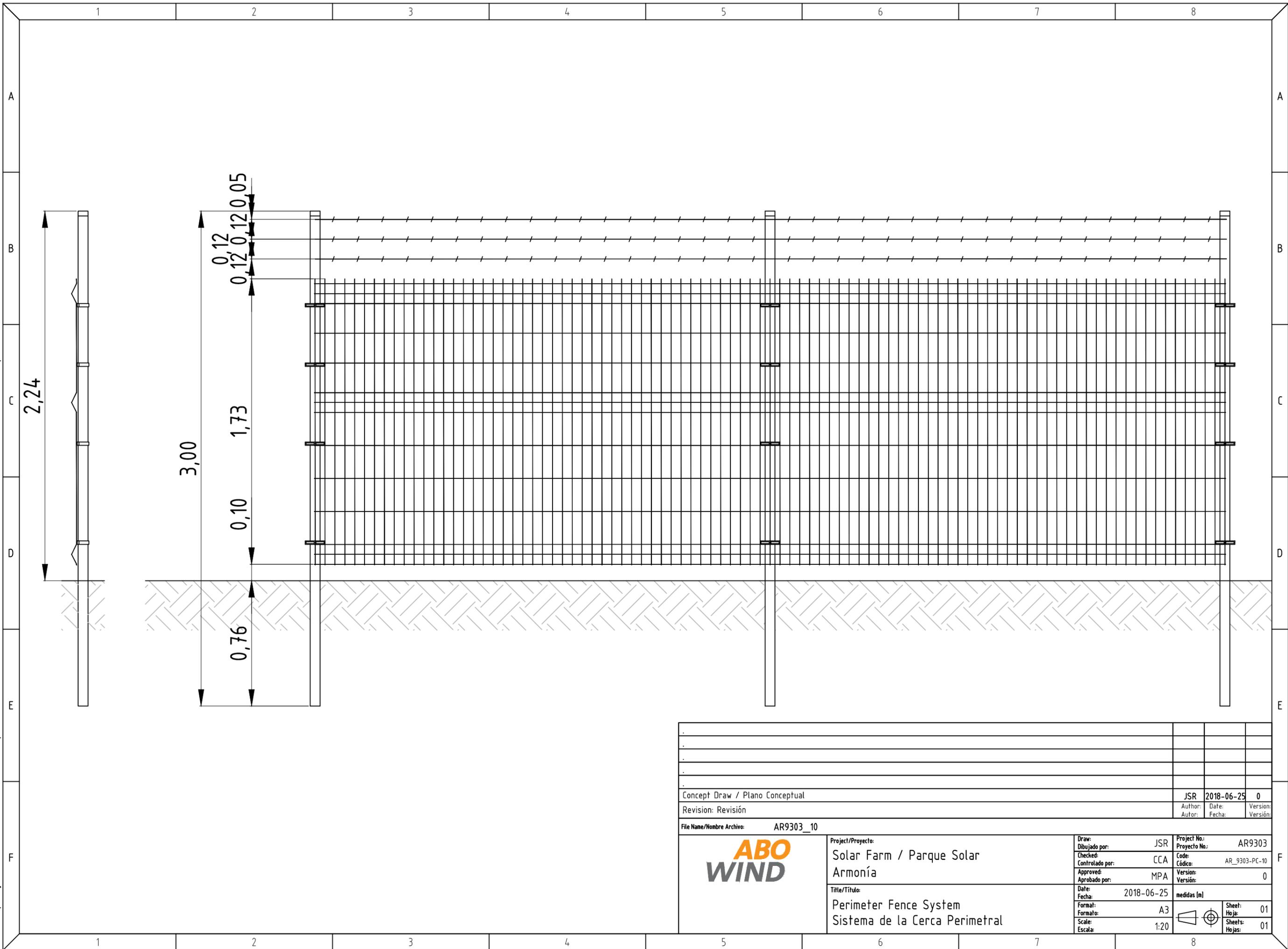
Note / Nota:
 This SLD represents only the central inverter 01.01. Total Inverter= 12. /
 El unifilar sólo representa el inversor central 01.01. Número total de Inversores= 12.

First Issue		CAE	21.09.2018
Revisión:		Autor:	Fecha:
Revisión:		Autor:	Fecha:
File Name/Nombre Archivo: ARARM-BEL-GSO-SLD3906-A.dwg			
	Project/Proyecto:	Draw: Dibujado por: CAE	Project No.: ARARM
	Solar Farm / Parque Solar Armonía	Checked: Controlado por: SNO	Code: Código: BEL-GSO-SLD3906
		Approved: Aprobado por: PK	Version: Versión: A
		Date: Fecha: 21.09.2018	
		Format: Formato: A3	Sheet: Hoja: 1
		Scale: Escala: N/A	Sheets: Hojas: 1

Anexo 8
Sistema de la cerca perimetral

Este documento no podrá ser copiado, modificado o usado por terceros sin autorización escrita de ABO WIND AG

This document must not be copied, changed or used by third party without ABO WIND AG written permission

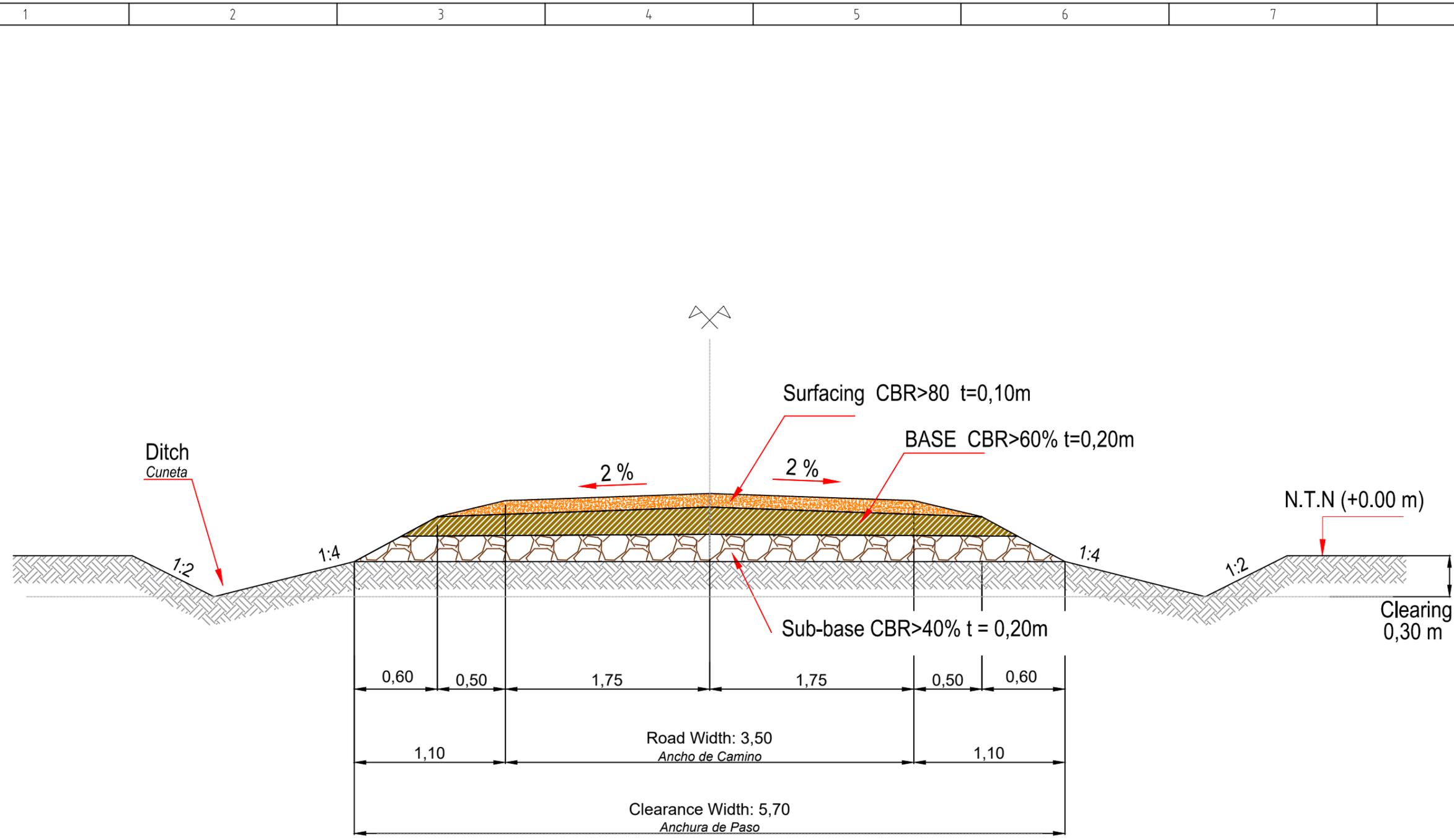


Concept Draw / Plano Conceptual		JSR	2018-06-25	0	
Revision: Revisión		Author:	Date:	Version:	
File Name/Nombre Archivo: AR9303_10					
	Project/Proyecto:	Draw: Dibujado por:	JSR	Project No.: Proyecto No.:	AR9303
	Solar Farm / Parque Solar Armonía	Checked: Contrólado por:	CCA	Code: Código:	AR_9303-PC-10
	Perimeter Fence System	Approved: Aprobado por:	MPA	Version: Versión:	0
	Sistema de la Cerca Perimetral	Date: Fecha:	2018-06-25	medidas [m]	
		Formato:	A3	Sheet: Hoja:	01
	Scale: Escala:	1:20	Sheets: Hojas:	01	

Anexo 9
Caminos internos sección transversal

Este documento no podrá ser copiado, modificado o usado por terceros sin autorización escrita de ABO WIND AG

This document must not be copied, changed or used by third party without ABO WIND AG written permission



Standard cross section internal road ESC. 1:30
Caminos Internos Seccion Transversal

LEGEND / referencias:

- Surfacing (t = 0,10m) *Superficie*
- Base (t = 0,20m) *Base*
- Sub-base (t= 0,20m) *Sub-base*
- Subgrade (Land) *Explicación*

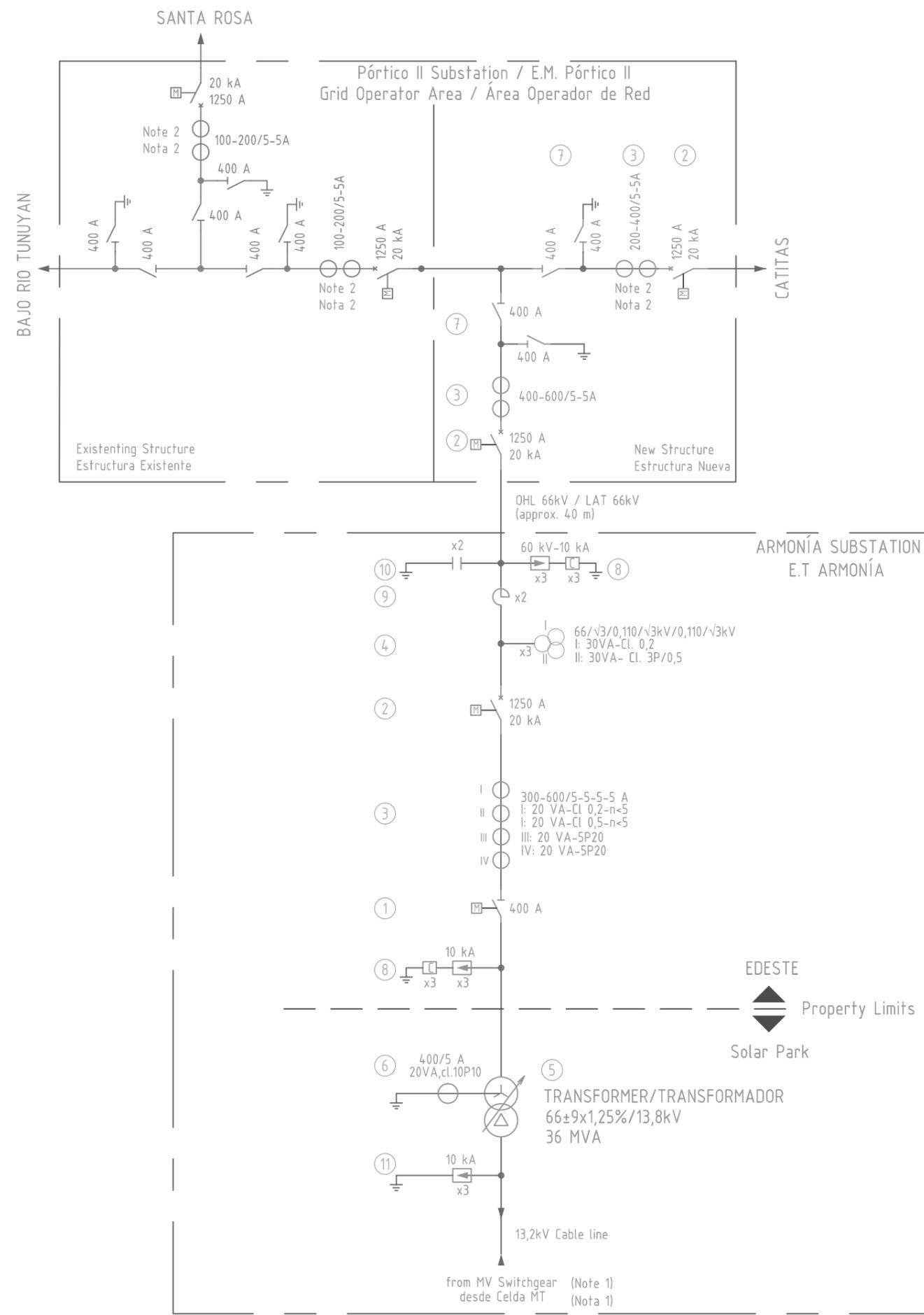
Concept Draw / Plano Conceptual		JSR	2018-06-27	0
Revision: Revisión		Author:	Date:	Version:
File Name/Nombre Archivo: AR_9303-PC-11		Author:	Date:	Version:
	Project/Proyecto:	JSR	Project No.: AR9303	
	Solar Farm / Parque Solar Armonía		Checked/Contratado por: CCA	Code/Código: AR_9303-PC-11
Title/Título:		Approved/Aprobado por: MPA	Version: A	
Internal roads Cross section Caminos Internos Seccion Transversal		Date: 2018-06-27		
		Formato: A3		
		Scale/Escala: 1:30		
			Sheets/ Hojas: 01	

Anexo 10
Colector MT - Diagrama unifilar

Anexo 11
Diagrama unifilar AT (66/13,2 kV)

Este documento no podrá ser copiado, modificado o usado por terceros sin autorización escrita de ABO WIND AG

This document must not be copied, changed or used by third party without ABO WIND AG written permission



Legends / Leyendas:

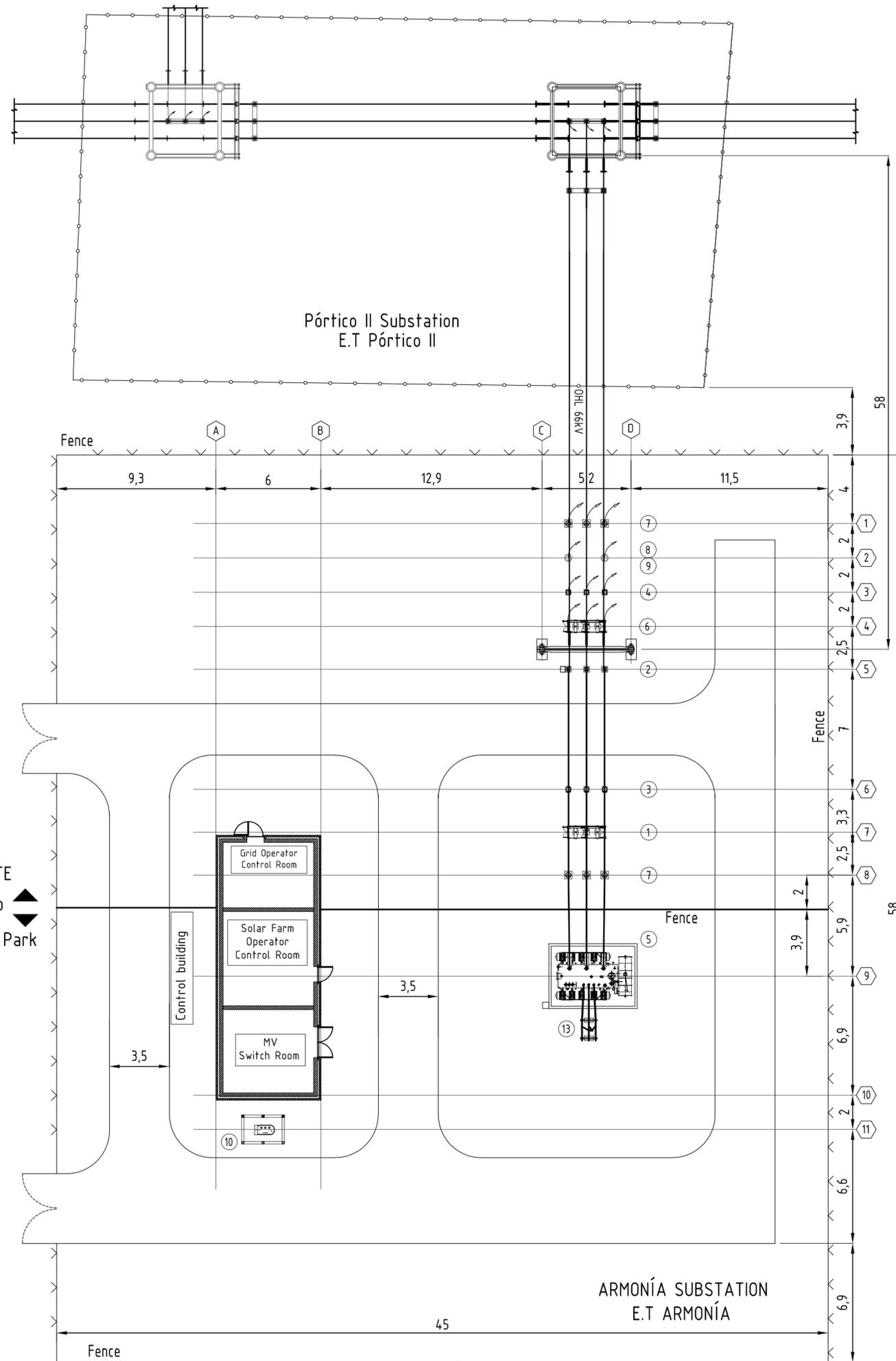
- ① Switch-Disconnecter Type - 3P, 72,5kV /
Seccionador Tipo - 3P, 72,5kV
- ② Circuit Breaker-3P, 72,5kV /
Interruptor-3P, 72,5kV
- ③ Current Transformer - 72,5kV /
Transformador de Intensidad - 72,5kV
- ④ Voltage Transformer - 72,5kV /
Transformador de Tensión- 72,5kV
- ⑤ Power Transformer - 36 MVA, 66/13,8kV /
Transformador de Potencia - 36 MVA, 66/13,8kV
- ⑥ Neutral Current Transformer - 72,5kV /
Transformador de Corriente del Neutro - 72,5kV
- ⑦ Earth-Switch-Disconector Parallel - 3P, 72,5kV /
Seccionador de Puesta a Tierra en Paralelo- 3P, 72,5kV
- ⑧ HV Surge Arresters
Descargadores AT
- ⑨ Power Line Carrier - Blocking Coil 72,5kV /
Sistema Onda Portadora - Trampas de Onda 72,5kV
- ⑩ Power Line Carrier - Coupling Capacitor 72,5kV /
Sistema Onda Portadora - Capacitor de Acoplamiento 72,5kV
- ⑪ MV Surge Arresters
Descargadores MT

Notes / Notas:

- 1 - For more details, see MV SWGR Single Line Diagram (ARARM-BEL-SUB-SLD3092).
Para más detalle, ver plano Diagrama Unifilar Celda MT (ARARM-BEL-SUB-SLD3092)
- 2 - The CTs must be validated with the Detail Engineering.
Los TIs deben ser validados con la Ing. de Detalle.

First Issue		CAE	21.09.2018	A		
Revisión:		Author:	Date:	Version:		
Revisión:		Autor:	Fecha:	Versión:		
File Name/Nombre Archivo: ARARM-BEL-SUB-SLD3088-A.dwg						
	Project/Proyecto:		Draw:	CAE	Project No.:	ARARM
	Solar Farm / Parque Solar Armonía		Checked:	PR	Code:	BEL-SUB-SLD3088
		Approved:	PK	Version:	A	
		Date:	21.09.2018			
		Format:	A3			
		Scale:	N/A			
					Sheet:	1
					Sheets:	1
					Hojas:	1

Anexo 12
General ET



Legends / Leyendas:

- ① Switch-Disconnecter Type - 3P, 72,5kV/
Seccionador Tipo - 3P, 72,5kV
- ② Circuit Breaker-3P, 72,5kV/
Interruptor-3P, 72,5kV
- ③ Current Transformer - 72,5kV/
Transformador de Intensidad - 72,5kV
- ④ Voltage Transformer - 72,5kV/
Transformador de Tensión- 72,5kV
- ⑤ Power Transformer - 36 MVA, 66/13,8kV/
Transformador de Potencia - 36 MVA, 66/13,8kV
- ⑥ Earth-Switch-Disconnecter Parallel - 3P, 72,5kV/
Seccionador de Puesta a Tierra en Paralelo- 3P, 72,5kV
- ⑦ HV Surge Arresters
Descargadores AT
- ⑧ Power Line Carrier - Blocking Coil 72,5kV/
Sistema Onda Portadora - Trampas de Onda 72,5kV
- ⑨ Power Line Carrier - Coupling Capacitor 72,5kV/
Sistema Onda Portadora - Capacitor de Acoplamiento 72,5kV
- ⑩ Aux. Transformer 13,2/0,4kV 250kVA
Transform. Aux. 13,2/0,4kV 250kVA
- ⑪ Underground PVC Oil Tank - 1000 lts.
Tanque Recolector de Aceite enterrado - 1000 lts.

Este documento no podrá ser copiado, modificado o usado por terceros sin autorización escrita de ABO WIND

This document must not be copied, changed or used by third party without ABO WIND written permission

First Issue / Primera Versión		MJA	21.09.2018	A
Revision	Revisión	Author:	Date:	Version
Revisión	Revisión	Autor:	Fecha:	Versión
File Name/Nombre Archivo: ARARM-BEL-SUB-DWG3082-A.dwg				
	Project/Proyecto	MJA	Project No:	ARARM
	Armonía	PR	Code:	BEL-SUB-DWG3082
	Drawn:	MJA	Version:	A
	Checked:	PK		
	Approved:	PK		
Title/Título:		Date:	21.09.2018	
Substation 66/13,2kV - General Layout		Format:	A2	Sheet:
Subestación 66/13,2kV - Planta General		Scale:	1:200	1
		Scale:	1:200	1

Anexo 13
Cronograma del proyecto



Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Informe Firma Ológrafa

Número:

Mendoza,

Referencia: MGIA PSF ARMONIA - I - Armonía_Memoria descriptiva+anexos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 54 pagina/s.