



ESPECIFICACIONES TECNICAS SISTEMA FV - CENTRAL

AXEXO I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Expediente Nro.: 78/2026

Contratación Directa Nro.: 21/2026

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Concepción del
Uruguay.

DESCRIPCIÓN BREVE

Instalar paneles fotovoltaicos en una facultad implica colocar módulos solares en techos o áreas habilitadas para generar electricidad a partir de la luz solar. Este sistema puede cubrir parte o la totalidad del consumo eléctrico de la instalación, reduciendo costos energéticos, disminuyendo la huella de carbono y sirviendo como un recurso educativo para estudiantes y docentes.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

CONTENIDO

1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	3
2	NORMAS Y REGLAMENTACIONES A CUMPLIR.....	3
3	EJES DEL PROYECTO Y DEL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	4
4	MATERIALES ELÉCTRICOS.....	5
5	APARATOS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS A PROVEER	5
6	Fichas técnicas y certificaciones mínimas.	6
7	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	7
8	GARANTÍAS Y DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	7
9	RESPONSABLE TÉCNICO	8
10	PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO Y LA COORDINACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.....	8
11	DOCUMENTACIÓN	8
11.1	Generalidades	8
11.2	Documentación.....	9
11.3	PLANOS (como mínimo).....	9
11.4	FICHA TECNICA y CERTIFICADOS.	9
12	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y HERRAMIENTAS	10
13	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES TAREAS A REALIZAR	11
14	Características:.....	12
14.1	La cotización deberá incluir al menos los siguientes ítems:	12
15	Relevamiento y Proyecto Ejecutivo	13
16	Provisión y Montaje de Módulos FV:.....	13
16.1	Soportes Paneles Solares.....	13
16.2	Conexión de los Módulos y Provisión de los Seccionadores y Protecciones en CC	14
16.3	La tarea incluirá:	14
16.3.1	Instalación de canalizaciones:.....	14
16.3.2	Tendido de los cables de interconexión.....	14
16.3.3	Provisión e Instalación de un Inversor y de un Sistema de Medición Inteligente.	15
17	Instalación Eléctrica de CA y Tablero Seccional	15



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

17.1	Instalación de canalizaciones:	15
17.2	Provisión e Instalación del TPMG:	16
17.3	Provisión e instalación de gabinetes medición de generación y de seccionador:	16
18	Puesta en Funcionamiento	16
19	Finalización del trabajo	17
20	GENERALIDADES DE LOS ACCESORIOS.....	18
20.1	Tableros	19
20.2	Protecciones	20
20.3	Canalizaciones Generalidades:	20
20.3.1	Bandejas:	20
20.3.2	Cañerías:	21
20.3.3	Cable canales:	21
20.3.4	Cableados:	21
20.3.5	Del Sistema De PAT, de los Conductores de Protección y de las Conexiones Equipotenciadoras.	22



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTAICO	

1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

- Las presentes especificaciones técnicas han sido elaboradas con la finalidad de definir características de un sistema de generación de energía solar fotovoltaica, como así también el alcance de los trabajos a realizar para su instalación y puesta en funcionamiento.
- Además, establecer las formas constructivas y normas a las que deberán responder los trabajos a ejecutar, los criterios de certificaciones, pruebas, verificaciones y de las garantías de los trabajos.

2 NORMAS Y REGLAMENTACIONES A CUMPLIR

- La provisión de los elementos que integrarán el sistema de generación de energía solar fotovoltaica, como así también los trabajos que correspondan realizar para su instalación y puesta en servicio, estarán regidas por lo establecido en el marco normativo Nacional y Provincial referidos a: “utilización de fuentes renovables de energía para la generación de energía eléctrica destinada al mercado eléctrico”, es decir, la ley Nacional N° 27424, la ley provincial N° 10933, su Decreto Reglamentario N° 324/2023, Resolución N° 96 del EPRE y sus modificatorios posteriores.

Las instalaciones eléctricas deberán cumplir, como mínimo, los requisitos establecidos por:

- AEA 90364-7-771: “Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina”.
- AEA 90364-7-718: “Lugares y Locales de Pública Concurrencia”.
- AEA 95705: “Ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas de baja tensión en C.C. y C.A.”
- AEA 90364-7-712: “Sistema de Suministro de Energía mediante Paneles Solares Fotovoltaicos”.
- AEA 92559-3: “Requerimientos técnicos mínimos para la conexión y operación en paralelo a la red de distribución de baja tensión”.
- Los requisitos de la Ley 19.587 de higiene y seguridad en el trabajo y sus anexos aplicables y las normas o reglamentos de él derivados.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

3 EJES DEL PROYECTO Y DEL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

• El diseño, dimensionamiento y ejecución de las instalaciones responderán a los siguientes criterios:

- Seguridad de los usuarios y de las propias instalaciones,
- Funcionalidad,
- Robustez y la durabilidad, y
- Uso eficiente de los recursos.

Además, deberá tener en cuenta que:

- Se prioricen las alternativas que garanticen la mayor continuidad del servicio eléctrico.
- Los materiales eléctricos sean elegidos y dimensionados de modo de asegurar que las instalaciones resulten durables y se requerirán mínimas acciones de mantenimiento durante toda su vida útil.
- Los gabinetes para los tableros faciliten el ingreso y conexión de los cables de la alimentación y de los circuitos de salida, ofreciendo espacios amplios y recorridos seguros dentro de los mismos.
- Las canalizaciones sean elegidas y dimensionadas respetando el criterio reglamentario mencionado.
- Los conductores a instalar sean tales que, respetando las características, materiales conductores, materiales aislantes y dimensiones mínimas establecidas en los reglamentos, no provoquen caídas de tensión excesivas ni calentamientos inadecuados.
- Los dispositivos de protección sean elegidos del calibre correspondiente. Asimismo, que las características de los mismos sean apropiadas al nivel y tipo de la tensión del circuito, al tipo de equipo o material eléctrico a proteger y a la corriente de cortocircuito máxima presunta, debiendo actuar con seguridad solo ante fallas y otorgando continuidad del suministro en forma confiable cuando no las haya.
- Previamente a la entrega de las propuestas se realizará una visita con los proponentes a las instalaciones del edificio donde se instalará la central, a fin de que puedan ajustar el diseño y la formulación de las propuestas. Las fechas para las visitas serán comunicadas con anticipación.
- Si en los requerimientos de compra el oferente advierte errores u omisiones, las mismas deberán ser expresadas en el momento de realizar la cotización, a fin de que su propuesta sea totalmente realizable y reúna todos los requisitos antes expresados, alcanzando el más alto grado de seguridad, funcionalidad y uso eficiente de los recursos posibles.

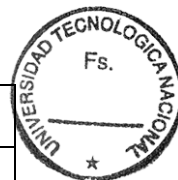
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

4 MATERIALES ELÉCTRICOS

- Todo material a proveer e instalar será nuevo y estará visiblemente certificado su cumplimiento con la norma IRAM de seguridad correspondiente mediante la exhibición de un sello de seguridad como lo establece la resolución 169/2018 de la Secretaría de Comercio. En caso de no existir norma IRAM para algún material, se exigirá el cumplimiento de las normas IEC.
- Todos los materiales, aparatos y equipos a proveer deberán pertenecer a las tecnologías más actuales y no serán productos que hayan sido discontinuados de su fabricación o productos fabricados bajo normas que ya hayan sido anuladas o reemplazadas.
- Los materiales deberán ser empleados exclusivamente bajo las condiciones de su etiquetado y montados bajo las instrucciones específicas de sus fabricantes.
- Ningún material eléctrico quedará sometido a esfuerzos eléctricos o mecánicos inapropiados. Tampoco se emplearán materiales que no posean las adecuadas características de resistencia a los agentes químicos, físicos o biológicos a los que puedan estar sometidos. En particular se tendrá especial cuidado en el empleo de materiales a la intemperie, instalando solo aquellos que posean probadas características de resistencia a la radiación ultravioleta y al ingreso de polvo y de agua.

5 APARATOS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS A PROVEER

- Todos los aparatos eléctricos y equipos generadores y utilizadores de energía eléctrica que deban ser provistos y/o instalados deberán:
- Estar certificados y poseer evidencia de certificación de seguridad eléctrica, exhibiendo el correspondiente etiquetado, conforme a lo que establece la resolución 169/2018 de la Secretaría de Comercio.
- En caso de no existir norma IRAM para algún material, se exigirá el cumplimiento de las normas IEC.
- No generar distorsiones de tensión ni de corriente que resulten inaceptables para el funcionamiento correcto de otros equipos y de las protecciones conectadas a las redes ni superiores a los máximos permitidos por la empresa distribuidora en el punto de conexión con la red pública. Si así fuera se deberán instalar los filtros y supresores de armónicos que correspondan.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTAICO	

6 FICHAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES MÍNIMAS.

- Ficha técnica de paneles fotovoltaicos.
- Certificados de cumplimiento del par de las siguientes normativas correspondientes a los paneles fotovoltaicos: (IEC 61730, IEC 61215) o bien (IEC 61730, IEC 61646) o bien (IEC 61730, IRAM210013).
- Ficha técnica de inversor/es fotovoltaicos.
- Certificados de cumplimiento de la terna de las siguientes normativas correspondientes al inversor/es fotovoltaicos: (IEC 62109, IEC62116 y VDE 4105) o bien (IEC 62109, VDE 0126-1-1 y VDE 4105) o bien (IRAM 210013-21) o bien (IEC 62109, IEC 62116 y RD1699).
- Ficha técnica de limitador de inyección (en el caso de que aplique).
- Ficha técnica de cableado de corriente alterna utilizado.
- Ficha técnica de cableado de corriente continua utilizado.
- Ficha técnica de protecciones CC utilizadas.
- Ficha técnica de protecciones CA utilizadas.

Se deberá considerar el factor de potencia de la instalación existente, dado que la incorporación de un sistema solar fotovoltaico produce principalmente una reducción en el consumo de potencia activa, mientras que la potencia reactiva continúa siendo demandada desde la red. Esta condición puede generar un desbalance en el valor del $\cos \phi$ de la instalación, el cual deberá ser debidamente analizado.

En función de ello, deberá evaluarse la necesidad de adecuar el banco de corrección existente mediante la incorporación de capacitores, o bien, en caso de no contar con uno, el oferente deberá calcular y comunicar el valor de potencia reactiva (kVAr) requerido para mantener el factor de potencia dentro de los parámetros exigidos por la empresa distribuidora. Dicha información deberá incorporarse a la memoria descriptiva de la instalación.

La provisión, construcción y/o ampliación del banco de capacitores no será responsabilidad del oferente.

A los efectos de realizar este análisis, será responsabilidad del oferente efectuar una medición de consumo energético y calidad de energía, con el fin de determinar el valor actual del factor de potencia de la instalación.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

7 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- La empresa adjudicataria deberá ejecutar todos los trabajos y proveer todos los materiales necesarios para que pueda generarse e inyectarse en forma normal y permanente en las redes eléctricas de CA la Máxima Potencia Simultánea que corresponda a este proyecto.
- Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo con las reglas del buen arte y presentarán una vez terminados, un aspecto prolijo y una resistencia mecánica apropiada.
- La empresa adjudicataria deberá incluir en su cotización la ejecución de pases, zanjeo, colocación de insertos, y todo trabajo que, si bien no se encuentre descrito específicamente en las condiciones técnicas de este pliego, sean necesarios para la ejecución de la instalación eléctrica y el montaje de todos sus componentes.

8 GARANTÍAS Y DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

- Salvo por aquellos materiales que se desgastan por el uso, la empresa adjudicataria dará una garantía de 1(Un) año como mínimo a partir de la finalización del trabajo que cubrirá cualquier falla en la instalación proveniente de componentes o equipos provistos que presenten vicios de fabricación, que no cumplan adecuadamente la función o que hayan sido mal instalados.
- Además, deberá incluir la garantía por parte del fabricante de los principales componentes de la instalación: 5 (Cinco) años para inversores y para paneles (por defectos de fabricación).
- La garantía no incluye defectos por descargas atmosféricas, daños por vandalismo o situaciones climáticas.
- Todos los elementos que presenten fallas deberán ser reemplazados incluyendo los trabajos que demanden su desmontaje, traslados, adquisición, reinstalación y de cualquier otra tarea necesaria para dejar en funcionamiento pleno las instalaciones, quedando el costo de ello a cargo de la empresa adjudicataria.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTAICO	

9 RESPONSABLE TÉCNICO

- La empresa adjudicataria tendrá dentro de su nómina de empleados a un responsable técnico, matriculado en el colegio profesional correspondiente que tenga incumbencia específica en instalaciones eléctricas para la potencia y los niveles de tensión de este trabajo.
- El mismo asumirá toda responsabilidad en el desarrollo del Proyecto.
- En la ejecución y puesta en funcionamiento de las instalaciones eléctricas, y tendrá que hacerse presente en el trabajo cuando sea requerido por la Inspección (en adelante IO).
- Muy especialmente, se hará responsable de conservar en correctas condiciones los espacios de cubierta en los que serán montados los paneles fotovoltaicos (en adelante FV) y el resto del equipamiento, garantizando la limpieza e impermeabilidad, haciendo que los trabajos eléctricos y civiles no afecten nocivamente a la acumulación, fugas o filtraciones del agua de lluvia.
- El responsable técnico quedará excluido de las responsabilidades civiles, estructurales y de carga de techos donde se montará el sistema fotovoltaico, que se verificarán por parte del comitente previo a los trabajos, agregando esta documentación a la memoria descriptiva de la instalación.

10 PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO Y LA COORDINACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES

- Se deberá presentar a la IO un plan de trabajo detallado para su aprobación (Diagrama Gantt). El mismo servirá para efectuar un seguimiento eficiente de la ejecución de los trabajos y la coordinación del acceso a los distintos sectores del trabajo.

11 DOCUMENTACIÓN

11.1 GENERALIDADES

- La empresa adjudicataria deberá generar toda documentación que sea solicitada por este pliego, por la IO durante la ejecución de los trabajos y la que resulte necesaria para explicitar el proyecto de instalación eléctrica o lo que se requiera para la habilitación y puesta en funcionamiento de la misma.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

- La empresa deberá generar toda la información técnica y documentación que corresponda presentar en la Empresa Distribuidora, EPRE y Secretaria de Energía de Entre Ríos.

11.2 DOCUMENTACIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN (esta debe contener mínimamente los siguientes ítems).

- Breve resumen del proyecto.
- Descripción general de la instalación.
- Localización.
- Tecnología de sistema adoptada.
- Breve descripción de la configuración del sistema (cantidad de paneles, strings, niveles de tensión CC, inversor, etc).
- Descripción de paneles fotovoltaicos utilizados y cantidad.
- Descripción de inversor fotovoltaico y cantidad.
- Descripción de estructura de paneles fotovoltaicos.
- Descripción de conductores de corriente alterna (tipo, sección, etc.)
- Descripción de conductores de corriente continua (tipo, sección, etc.)
- Descripción de protecciones CC y AC utilizadas.
- Descripción de dispositivo limitador de inyección, características y comunicación.
- Descripción de sistema de puesta a tierra y valor de medición de resistencia de puesta a tierra.
- Descripción de tipo y montaje de canalizaciones CC y AC.
- Resumen con listado de componentes de la instalación.

11.3 PLANOS (COMO MÍNIMO).

- Diagrama unifilar eléctrico.
- Diagrama Layout de componentes del sistema. Vista en planta.
- Esquema de montaje de inversor y tableros de protecciones.

11.4 FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS.

- Ficha técnica de paneles fotovoltaicos.
- Certificados de cumplimiento del par de las siguientes normativas correspondientes a los paneles fotovoltaicos: (IEC 61730, IEC 61215) o bien (IEC 61730, IEC 61646) o bien (IEC 61730, IRAM210013).
- Ficha técnica de inversor/es fotovoltaicos.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

- Certificados de cumplimiento de la terna de la siguientes normativas correspondientes al inversor/es fotovoltaicos: (IEC 62109, IEC62116 y VDE 4105) o bien (IEC 62109, VDE 0126-1-1 y VDE 4105) o bien (IRAM 210013-21) o bien (IEC 62109, IEC 62116 y RD1699).

Ficha técnica de limitador de inyección (en el caso de que aplique).

Ficha técnica de cableado de corriente alterna utilizado.

Ficha técnica de cableado de corriente continua utilizado.

Ficha técnica de protecciones CC utilizadas.

Documentación Final - Conforme al trabajo

• La empresa adjudicataria deberá entregar, dentro de los 30 días de finalizados los trabajos y como condición indispensable para la finalización de los mismos, Planos Conforme al trabajo.

1 Ubicación de tableros y cajas de pase.

2 Tipo, dimensiones y recorrido de las canalizaciones; y tipo, dimensiones y número de conductores en cada una de ellas.

3 Esquemas unifilares de los tableros.

4 Ubicación de Puesta a tierra (en adelante PAT), y medición de la resistencia de la misma.

5 Manuales de uso y de mantenimiento de todos los componentes de las instalaciones y equipos o aparatos provistos e instalados.

12 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y HERRAMIENTAS

• Toda persona afectada a trabajos que entrañan riesgos eléctricos y/o mecánicos estará adecuadamente protegida de dichos peligros por elementos de protección personal apropiados.

• Los trabajadores deberán tener y utilizar todas las herramientas y los elementos de protección que exija la ley de higiene y seguridad en el trabajo, y deberán acreditar tener los seguros de accidentes que corresponda a la legislación vigente.

• Será obligatorio el uso de calzado de seguridad con fondo dieléctrico y casco para uso eléctrico. Cuando sea necesario los trabajadores emplearán guantes aislantes, antiparras, alfombras dieléctricas, etc., en especial en el armado de las series de módulos Fotovoltaicos (FV) que integran cada panel, y la conexión de los mismos entre sí, y con la entrada de los circuitos de protección e



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

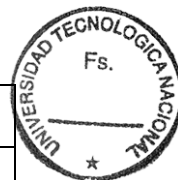
inversor. Se debe tener presente que se está actuando con circuitos de Corriente Continua (en adelante CC) de tensiones peligrosas.

- Los trabajos en altura se harán con escaleras o andamios apropiados y los trabajadores utilizarán los sistemas de arneses que correspondan.
- Las herramientas manuales estarán en buen estado y, si requieren alimentación de red eléctrica, se conectarán a través de prolongadores adecuados que incorporen dispositivos de protección apropiados.
- Las instalaciones provisionales que sean necesarias para el desarrollo del trabajo cumplirán todos los requisitos de seguridad y empleo de materiales de las instalaciones fijas.
- El incumplimiento de estos requisitos implicará la clausura del trabajo por parte de la IO sin que el tiempo que resulte parada la misma justifique retrasos en los tiempos previstos en el plan de trabajo.

13 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES TAREAS A REALIZAR

- Se proveerán, montarán y pondrán en funcionamiento paneles solares Fotovoltaicos (FV), con el objeto de generar energía eléctrica en Corriente Continua (CC) a partir de la energía solar, en las superficies disponibles de la cubierta del establecimiento. A partir de ellos se espera obtener energía eléctrica de Corriente Alterna (en adelante CA) que servirá para entregar potencia a la carga del establecimiento, con una conexión en paralelo con la red de distribución pública, mediante equipos inversores adecuados (sistema “on grid”).
- Los trabajos a realizar incluirán la provisión de todo tipo de materiales, mano de obra, dirección técnica y todo otro elemento, trabajo o concepto necesario para el correcto funcionamiento del presente llamado, aun cuando no se mencione explícitamente en este pliego o en los planos que lo acompañen
- El sistema a instalar puede responder a los esquemas descriptos en las reglamentaciones mencionadas o a las recomendaciones dadas por el propio fabricante de los paneles y/o de los equipos de conversión de la energía, pero básicamente tendrá los siguientes componentes mínimos:

- 1- Módulos fotovoltaicos y estructura correspondiente.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

- 2- Tablero de corriente continua con seccionadores porta fusible, protecciones termo magnética y descargadores de sobretensión.
- 3- Puesta a Tierra.
- 4- Inversor de marca reconocida y conexión por WiFi.
- 5- Instalación Eléctrica de CA y Tablero Principal de Microgeneración.
- 6- Gabinetes para alojar medidor de generación y seccionador de generación.

14 CARACTERÍSTICAS:

- El sistema tendrá una **potencia pico instalada** de aproximadamente 28kWp más menos 2kWp para garantizar una **potencia de acople de 25kW**
- Las coordenadas geográficas donde se **emplazará son: 32°29'44.2"S 58°13'46.8"W**

14.1 LA COTIZACIÓN DEBERÁ INCLUIR AL MENOS LOS SIGUIENTES ÍTEMS:

- Hojas técnicas de los equipos (Paneles e inversor), modelos y dispositivos de marcas homologadas a emplear en el proyecto.
- Deberán expresar además marca, modelo, tipo, etc. del resto de los componentes (interruptores, disyuntores, descargadores de sobretensión, gabinetes, bandejas, conductores, etc.).
- Esquema general de distribución de los módulos de paneles solares y sistemas de conexión en la cubierta vistos desde planta.
- Antecedentes del oferente que incluya trabajos en instalación de energías renovables, preferentemente de origen fotovoltaico.
- Curriculum Vitae del Responsable Técnico que forma parte de la empresa.
- La instalación deberá finalizarse dentro de los 45 (cuarenta y cinco) días hábiles desde la emisión de la orden de compra.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

15 RELEVAMIENTO Y PROYECTO EJECUTIVO

- Mediante un relevamiento de techos, la empresa adjudicataria deberá verificar que no existan interferencias u otro impedimento para la realización de los trabajos.
- Realizará el Proyecto Ejecutivo de la Instalación de los Paneles Solares.
- Planos de Lay-Out de azoteas en escalas adecuadas, de modo que sean claros y legibles y los despieces o detalles de montaje necesarios para la realización de la tarea sin inconvenientes.
- Esquemas de conexiones indicando todos los elementos del sistema, paneles, canalizaciones y cajas de pase, cableados, cajas de conexiones, dispositivos de protección, maniobra y medición, etc. Hacer un esquema de montantes, ubicando cada elemento del sistema en la planta en que se instalará.
- Secciones de los Conductores.
- Cómputo de Materiales.
- Especificaciones técnicas de todos los componentes del sistema necesarios para llevar a cabo el proyecto completo.

16 PROVISIÓN Y MONTAJE DE MÓDULOS FV:

- La provisión de los paneles deberán garantizar los valores de parámetros eléctricos requeridos, respetando las normativas mencionadas.

16.1 SOPORTES PANELES SOLARES

- La empresa adjudicataria montará los módulos de paneles solares en el techo del edificio.
- No obstante, deberá verificar mediante relevamiento que ninguna interferencia impida la colocación de los mismos
- La ubicación del conjunto de paneles solares se dispondrá de forma coplanar, teniendo en cuenta la posibilidad de existencia de sombras.
- Los módulos se montarán sobre estructuras de aluminio anodizado adecuadas para tal fin de marcas reconocidas.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

- Para montar paneles solares en techo de chapa, se utilizan sistemas de montaje diseñados específicamente para este tipo de superficie.
- Si algún elemento del techo resultara dañado, la empresa adjudicataria deberá hacerse cargo de la reparación de forma inmediata a efectos de evitar filtraciones y deterioro de los espacios debajo de la azotea.

16.2 CONEXIÓN DE LOS MÓDULOS Y PROVISIÓN DE LOS SECCIONADORES Y PROTECCIONES EN CC

- Se deberán interconectar módulos en serie, formando “string”, de manera de obtener tensiones y corrientes en cada uno de ellos compatibles con el inversor adoptado.
- En el tablero de protecciones se dispondrán los elementos de protección correspondientes y desde allí se conectará entradas individuales del inversor.
- Todos los string de un mismo MPPT tendrán igual número de módulos solares (paneles), de igual tensión y corriente nominales.

16.3 LA TAREA INCLUIRÁ:

16.3.1 Instalación de canalizaciones:

- Tanto en azoteas para la interconexión de módulos, como en las bajadas montantes para conducir la energía hasta el tablero de CA, se deberán emplear bandejas porta cables en el exterior y cañería de PVC en el interior. En ambos casos se emplearán todos los accesorios correspondientes a cada sistema de modo que tengan una perfecta continuidad y garanticen, si corresponde, el grado de estanqueidad necesario.

16.3.2 Tendido de los cables de interconexión.

- Se deberán tender los cableados para conectar los módulos en serie de cada arreglo, hasta la caja de conexiones y protecciones de CC (tablero de CC) y los cables que unirán a ésta con el inversor.
- Estos cables serán de adecuados para este tipo de instalaciones, del tipo solar de cobre estañado soportando las condiciones a las que estarán expuestos durante la vida útil del proyecto.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

16.3.3 Provisión e Instalación de un Inversor y de un Sistema de Medición Inteligente.

- La propuesta deberá contemplar la provisión, montaje y puesta en funcionamiento de un dispositivo conversor de la energía eléctrica que convierta la CC generada por los diferentes arreglos en CA trifásica de 380 V (inversor).
- Este inversor será dimensionado para la potencia instalada y se conectará a la red de Baja Tensión de la Distribuidora a través de un tablero seccional nuevo, próximo al tablero principal del edificio.
- La energía así generada se utilizará para autoconsumo y el excedente, cuando lo haya, se inyectará a la red eléctrica.
- El sistema poseerá, en alguno de sus dispositivos, un programa y protocolos de comunicación tales que permitan su visualización y captura de datos y valores históricos a través de una red inalámbrica de internet y desde otros sistemas.
- La empresa adjudicataria deberá garantizar la perfecta y comprobada comunicación y funcionamiento entre ambos equipos.

17 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CA Y TABLERO SECCIONAL

- Se deberán proveer e instalar todas las canalizaciones y cableados y hacer los conexiones y puesta en funcionamiento de un sistema de CA trifásico que una eléctricamente la generación FV con la red pública.
- Para ello deberán realizarse las siguientes tareas mínimas:

17.1 INSTALACIÓN DE CANALIZACIONES:

- Se deberá tender una canalización apropiada para conducir la energía desde el equipo inversor hasta el Tablero de protecciones del inversor, entre éste y gabinete de medición de generación y entre este último y el tablero general de alimentación eléctrica del edificio. En todos los casos se usarán todos los accesorios correspondientes a cada sistema, de modo que tengan una perfecta continuidad y garanticen, si corresponde, el grado de estanqueidad necesario.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

17.2 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DEL TPMG:

Se deberá proveer, montar y poner en funcionamiento un Tablero Principal de Microgeneración (TPMG) el cual, instalado lo más cercano posible al tablero existente en el cual inyecte su energía, e incorporará todos los elementos de protección y maniobra que corresponda.

- El tablero TPMG tendrá, adherido a la cara interior de su tapa, el esquema unifilar y funcional del sistema de CA completo.
- Se debe dejar provista toda instalación necesaria para que UTN sea usuario generador e inyecte sus excedentes de generación a la red.
- Incluir gestiones de trámite de usuario generador en trámite a distancia TAD.
- Firma de DDJJ de ingeniero matriculado en TAD
- Emisión de certificado tipo D, EPRE
- Firma de acta de habilitación ante empresa distribuidora.

17.3 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE GABINETES MEDICIÓN DE GENERACIÓN Y DE SECCIONADOR:

Se deberán proveer y montar gabinetes para alojar medidor de generación y seccionador general de generación en las inmediaciones del medidor de energía actual. Además, deberá realizar la vinculación entre este gabinete y el TPMG y también con el gabinete de la medición actual donde la Empresa Distribuidora de Energía instalará el medidor bidireccional. En un todo de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 96 del EPRE.

Se deberá instalar un sistema de puesta a tierra independiente, con una jabalina ubicada en el sitio acordado entre comitente y adjudicataria,

18 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Para la puesta en funcionamiento deberán llevarse a cabo las siguientes tareas mínimas a cargo de la IO:

Verificaciones visuales

- Inspección visual para corroborar la adecuación de la instalación eléctrica al pliego contractual.
- Verificación que la instalación responda a lo indicado en el proyecto aprobado y la memoria técnica.
- Verificación que todos los componentes cumplen con las Normas IRAM, IEC, correspondientes.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

- Verificación que el cableado haya sido documentado y señalizado según las normas y el sistema propuesto por la empresa adjudicataria y aprobado por la Inspección.
- Verificación que ningún cable esté puesto a tierra, con excepción de la PAT.

Configuración y ajustes de parámetros

Ensayos de funcionamiento

- Verificación de las prestaciones requeridas en el Pliego Licitatorio y la correcta actuación de los paneles solares.

• Medición de Potencia a Distancia:

- Conexión los equipos a un servidor de Internet y verificación de la transmisión de datos correctamente.

Esta conexión puede ser mediante WiFi u otra que la tecnología permita, siendo responsabilidad de la UTN brindar el servicio y contraseña necesaria para dicha conexión.

- Recolección de Observaciones: Al finalizar este período, la Inspección tomará nota de todas las observaciones, las cuales deberán ser resueltas antes de la finalización del trabajo.

- El período para la realización de estas actividades se estipula en 30 (treinta) días hábiles luego de la entrada en funcionamiento del sistema.

- Asimismo, al finalizar del trabajo, la empresa adjudicataria deberá dictar una capacitación presencial con una duración mínima de 2 (dos) horas reloj de mantenimiento del sistema instalado al equipo que se encargará de la operación y mantenimiento del mismo definido por las autoridades de la UTN.

19 FINALIZACIÓN DEL TRABAJO

- Una vez finalizadas los trabajos, el adjudicado deberá presentar un remito de finalización de trabajo que será verificado en conjunto con la inspección, el mismo deberá detallar los siguientes aspectos:

- Verificación de las prestaciones requeridas en el Pliego Licitatorio y la correcta actuación de los paneles solares.

- Comprobación medición de Potencia a Distancia.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

- Verificación de conexión de los equipos a un servidor de Internet y verificar que la transmisión de datos se realice correctamente. Esta conexión puede ser mediante WiFi u otra que la tecnología permita.
- Presentar el protocolo de medición de Puesta a Tierra (PAT) y continuidad del conductor de protección, según resolución SRT 900/2015.
- Observaciones por parte de la inspección, las cuales deberán ser resueltas antes del remito final del trabajo.
- Planos conforme al trabajo, de las instalaciones realizadas, con indicación de los circuitos, sección y cantidad de cables. Así mismo se indicará el diámetro de las cañerías instaladas. Todos los planos serán fáciles de entender, completos en su información, y se entregará además de la copia papel una copia en soporte digital (memoria extraíble o disco compacto).
- Juego completo en original, de los folletos y manuales de operación y mantenimiento de todos y cada uno de los equipos instalados.
- Manual de Operación y Mantenimiento de todo el sistema, incluyendo la utilización del software necesario para medir los consumos.
- Se deja expresamente aclarado que se dará curso a la tramitación del pago, si y sólo si se hayan finalizado todas las tareas indicadas por la Inspección del trabajo y en particular la identificación y funciones de los aparatos de maniobra y protección (interruptores de corte general, seccionadores, diferenciales, termo magnéticos, etc.) en todos los tableros, la colocación de sus correspondientes unifilares en las contratapas de los mismos y todas las reparaciones de mampostería de acuerdo con las reglas del buen arte de todos los sectores intervenidos durante la ejecución de del trabajo.
- Durante este período de finalización del trabajo, deberán ser resueltas todas las observaciones planteadas por la Inspección, más la información, tal como se indica en el capítulo “Información a entregar al finalizar del trabajo”, dando paso al Período de Garantía.
- La finalización del trabajo quedará a criterio de la repartición solicitante. Se estipula en un plazo de 3 (tres) días hábiles desde la culminación de la prueba de funcionamiento del sistema, siendo la empresa adjudicataria la que debe solicitar a través del remito fin del trabajo a la inspección.
- Los trabajos se considera finalizada una vez que se ha cumplimentado con todo lo solicitado en el pliego de especificaciones, y el sistema esté funcionando de manera óptima.

20 GENERALIDADES DE LOS ACCESORIOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

20.1 TABLEROS

- Los gabinetes de tableros, sean de material aislante o metálicos, tendrán tapas abisagradas con burletes de neoprene o laberintos a prueba de polvo y salpicaduras. Todos llevarán contratapa del mismo material que servirá para evitar cualquier contacto accidental con partes activas y puntos bajo tensión. Esta contratapa tendrá solo los calados correspondientes para maniobrar los dispositivos de protección y maniobra.
- Las tapas poseerán bisagras y las contratapas bisagras o tornillos adecuados que permitan su apertura para acceder al interior del tablero. Las tapas poseerán un sistema de cierre que impida su apertura aún con herramientas simples.
- Todo gabinete a instalar cumplirá los requisitos de la norma IEC 60360 y será adecuado a la carga térmica que se generará en su interior. Se tendrá especial cuidado, en caso de emplear gabinetes plásticos, que la carga nominal sea verificada con el valor asignado por el fabricante. A tal fin se empleará la guía dada en 771-H3 del REIE.
- Los conductores no podrán estar flojos ni sueltos en su recorrido dentro del tablero. Para ello deben fijarse entre sí y a puntos fijos apropiados o tenderse en conductos específicos construidos con cable canales de paredes ranuradas.
- Los componentes eléctricos no podrán montarse directamente sobre las caras posteriores o laterales del tablero, sino en soportes, perfiles o accesorios dispuestos a tal efecto. Se deberá proveer suficiente espacio interior como para permitir un montaje holgado de todos los componentes y fácil acceso, recorrido y conexionado de los cables, teniendo en cuenta sus medidas y radio de curvatura.
- Todo tablero estará ubicado a una altura y en una posición tal que permita la fácil apertura de sus tapas y la manipulación de sus componentes.
- En el frente tendrán adherido, además del nombre dado en los planos, el símbolo de advertencia de riesgo eléctrico.
- Absolutamente todas las protecciones y comandos de circuitos deben ser rotulados en la contratapa del tablero y en el dorso de su tapa deberá estar adherido el esquema unifilar correspondiente.
- En dicho esquema se darán, al menos, las características nominales de los dispositivos de protección y maniobra que incorpora y la sección de todos los conductores entrantes y/o salientes del tablero (circuitos de salida y líneas de alimentación y/o seccionales).
- Los tableros dispondrán de una placa, barra colectora o bornera interconectada de puesta a tierra, identificada con el símbolo correspondiente y de cantidad de conexiones apropiada.
- No podrá instalarse dentro de los tableros otros conductores que los específicos a los circuitos propios, es decir que no se usarán como caja de paso o empalme de otros circuitos.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

20.2 PROTECCIONES

- Todos los circuitos de salida estarán adecuadamente protegidos contra las sobre corrientes (sobrecarga y cortocircuito), sobretensiones y contra las corrientes de fuga que resulten peligrosas.
- Los dispositivos a emplear serán interruptores automáticos (termo magnéticos) e interruptores automáticos de corriente de fuga (disyuntores diferenciales), tetra polares para circuitos o líneas trifásicas.
- Serán de marcas reconocidas, en cumplimiento de normas nacionales. No se usarán fusibles para protección de circuitos en CA, salvo que el cálculo de las corrientes de cortocircuito así lo justifique, pero si para poder hacer un corte visible.
- Los interruptores automáticos deberán tener adecuada capacidad de apertura para la corriente de corto circuito presunta en el punto de la instalación en que estén conectados. • Su corriente nominal será tal que asegure que la corriente de proyecto fluya en forma continua, sin interrupciones, pero que no se supere la corriente máxima admitida para el conductor del circuito que protege. En caso de que esta corriente sea regulable se dejará ajustado algo por debajo de este último valor. La característica de actuación será tal que asegure el rápido accionamiento cuando la corriente supere 5 veces su corriente nominal.
- Deberán verificar su actuación segura frente a las corrientes de cortocircuito mínimas.
- Los disyuntores diferenciales tendrán una corriente de actuación mínima de 30 mA y su corriente nominal será igual o mayor que la termomagnética.

20.3 CANALIZACIONES GENERALIDADES:

- Las canalizaciones se fijarán a la estructura del edificio mediante grampas, ménsulas y/o tensores apropiados, con la separación que garantice adecuada rigidez y resistencia a los esfuerzos mecánicos del uso normal. Las canalizaciones no transmitirán esfuerzos a cielorrasos suspendidos ni tabiques huecos.

20.3.1 Bandejas:

- La canalización en las que se quiera emplear de bandeja porta cables del tipo de chapa perforada deberá cumplir los siguientes requisitos:
- Los tramos de bandeja y sus desvíos o derivaciones se unirán y sustentarán utilizando exclusivamente los accesorios previstos por el fabricante.
- Cada tramo y accesorio de bandeja irá cubierto por tapas rígidamente fijadas a la bandeja por el empleo de adecuados sujetadores que se instalarán cada 1 m lineal de bandeja de ambos lados.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

- Los cortes realizados en los tramos rectos se harán perpendicularmente, cuidando especialmente que no queden filos peligrosos.
- Cada componente del sistema de bandeja estará conectado, mediante un conductor equipotenciador, con sus vecinos.
- Sobre la bandeja se alojarán exclusivamente cables del tipo solares de doble aislación.

20.3.2 Cañerías:

- Los cableados serán de aplicar exteriores, utilizando soportes, grampas y accesorios correspondientes.
- La transición entre cañerías y bandejas porta cables o cable canales se hará con conectores y accesorios apropiados, provistos por el mismo fabricante de la bandeja o el cable canal.

Deberán ser fijadas apropiadamente de modo que adquieran una rígida estructura. Si fuera necesario se utilizarán accesorios que garanticen los grados de protección contra el ingreso del agua que resulten aplicables.

20.3.3 Cable canales:

- Si se emplearan canales de cable, éstos serán PVC auto extingible rígido, de medidas apropiadas, de grado de protección IP 40, con cuatro canales de distribución con separadores de marcas homologadas.
- Para la unión, derivación, desvío o reducción de todo sistema de canalización, se emplearán exclusivamente los accesorios provistos por el fabricante del sistema para tal fin.
- Los cortes a efectuar en tramos rectos se harán perpendicularmente a su longitud y estarán libres de rebabas y filos peligrosos.

20.3.4 Cableados:

- Ningún cable quedará sometido a esfuerzos de tracción dentro de las canalizaciones, cajas o tableros y entamos verticales que deban soportar su peso propio estarán adecuadamente fijados.
- Los cables a emplear serán de cobre, flexibles, del tipo IRAM 2178 e IRAM-NM 247-3 con aislación de PVC antillama o EN 50618 e IEC 62930 si corresponde.
- Se proveerán y colocarán los conductores de sección acorde a las potencias indicadas.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
OBJETO: INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTÁICO	

• En los cableados sobre bandejas solo se emplearán cables del tipo IRAM 2178 o IRAM 62266 o EN 50618 e IEC 62930 libre de halógenos si corresponde salvo para el conductor de protección que podrá ser del tipo unipolar. Todo cable alojado en bandejas deberá estar correctamente identificado ubicados en el comienzo y final de cada tramo del circuito al que corresponda, partiendo desde el tablero seccional. Esta identificación deberá ser la indicada en las planillas de cálculo y planos. Además, estarán sujetos individualmente a las bandejas, por medio de grapas metálicas destinadas ese fin o precintos plásticos.

20.3.5 Del Sistema De PAT, de los Conductores de Protección y de las Conexiones Equipotenciadoras.

• Toda masa eléctrica deberá estar efectiva y confiablemente puesta a tierra, a fin de proveer una adecuada protección contra los choques eléctricos por contacto indirecto. Para tal fin, cada circuito será acompañado de un conductor independiente del tipo IRAMNM 247-3, de aislación bicolor verde-amarillo, de sección adecuada y que no será interrumpido hasta su extremo final. Las derivaciones del conductor de protección para poner a tierra las masas eléctricas y los bornes de los tomacorrientes se harán sin interrumpir el cable pasante.