



Suministro de energía eléctrica mediante paneles solares a escuelas de nivel básico rurales de República Dominicana

Master Executive en Energías Renovables y Mercado Energético

Entrega Final

Curso 2017/2018

Integrantes:

Nicole Franchesca De Dios Abad- República Dominicana

Raúl Ernesto Rodríguez Guillén- Suiza

Víctor Miguel Cruz Olivo- República Dominicana

Mario Sebastián Morán Rubiano- Colombia

Dalton Angomás Adames- República Dominicana

Sebastián Guzmán Díaz - Colombia

Profesor tutor propuesto:

Luis Méndez Castellanos

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	4
2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
3 METODOLOGIA	5
4 RECOLECCION DE DATOS	7
4.1 Dimensionamiento de las escuelas.....	7
4.2 Selección de centros educativos	8
4.3 Potencial de radiación solar	11
4.4 Consumo por Escuela	14
4.5 Kits definidos	16
5 ANALISIS DE DATOS.....	17
5.1 Acumuladores.....	17
5.1.1 Capacidad nominal de batería (Ah)	17
5.1.2 Profundidad de descarga máxima.	18
5.1.3 Régimen de descarga medio.....	18
5.2 Regulador de carga	18
5.3 Inversor Senoidal.....	18
5.4 Generador Fotovoltaico.....	19
5.4.1 Orientación	19
5.4.2 Inclinación	19
5.4.3 Factor FE y Potencia Pico	19
5.5 Cálculos de Kits	20
5.5.1 Kit TIPO 1-3.000 kWh/año (Escuelas de bajo consumo)	24
5.5.2 Kit TIPO 2-10.000 kWh/año (Medio consumo)	26
5.5.3 Kit TIPO 3-20.000 kWh/año (alto consumo)	28
5.6 Selección de Equipos y Descripción de Componentes	29
5.6.1 Modulo Fotovoltaico.....	29
5.6.2 Acumuladores	30
5.6.3 Regulador de carga.....	31

5.6.4	Estructura de soporte.....	32
5.6.5	Inversor Senoidal	32
5.6.6	Cable.....	35
5.6.7	Sistema de control y monitoreo.....	36
5.7	PROPUESTA ECONOMICA	38
5.7.1	Propuesta económica kit 1.....	38
5.7.2	Propuesta económica kit 2.....	39
5.7.3	Propuesta económica kit 3.....	40
6	IMPLEMENTACION.....	40
6.1	Pliego Modelo.....	41
6.1.1	Objeto de la Licitación	42
6.1.2	Alcance	42
6.1.3	Módulo fotovoltaico	42
6.1.4	Soporte de módulos	44
6.1.5	Inversor.....	45
6.1.6	Cableado	46
6.1.7	Protecciones y puesta a tierra	46
6.1.8	Baterías.....	46
6.1.9	Soporte para baterías.....	46
6.1.10	Controladores	46
6.1.11	Requisitos del proveedor del sistema	46
6.1.12	Monto del proyecto y condiciones de pago	47
6.1.13	Duración del servicio.....	47
7	CONCLUSIONES.....	47
8	REFERENCIAS	48
	ANEXO 1. FICHAS TECNICAS	49
	ANEXO 2: PLIEGO DE CONDICIONES	55

1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Establecer una metodología para implementar la generación de energía eléctrica por medio de energía solar fotovoltaica que supla las necesidades de un centro educativo aislado de la red eléctrica nacional.

2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diagnosticar el estado actual de las necesidades de energía eléctrica de los centros educativos que se encuentran aislados de la red interconectada nacional.
- Diseñar el sistema de generación solar fotovoltaica adecuado para el centro educativo seleccionado.
- Evaluar la capacidad técnica y económica de las diferentes alternativas para suplir las necesidades de energía eléctrica en los centros educativos que se encuentran aislados de la red interconectada nacional.
- Diseñar un plan que permita establecer los parámetros necesarios para realizar las condiciones generales de un pliego de condiciones de licitación pública para el suministro e instalación de equipos fotovoltaicos en instalaciones internas en escuelas rurales.
- Modelar un proyecto que aporte al desarrollo sostenible en República Dominicana, que genere beneficios económicos para el inversionista, pero a la vez promueva a la educación de calidad como compromiso social y la energía asequible y no contaminante.

3 METODOLOGIA

El trabajo gira en torno a la consecución de cada uno de los objetivos propuestos para lo cual debe dividirse en diferentes etapas

Etapa 1: Revisión del estado del arte, levantamiento de información y recopilación de datos

A partir de los proyectos realizados con anterioridad en República Dominicana y en función de los datos socioeconómicos y de suministros energéticos obtenidos mediante las diferentes fuentes de información, relativas a las zonas rurales sin conexión a la red, se identifican los factores más relevantes para el desarrollo del proyecto. En esta etapa se realiza una revisión y recopilación de la información pertinente con el desarrollo del proyecto, por medio de la cual se establece el estado del arte y se sustenta el desarrollo del proyecto.

Etapa 2: Definición de variables y aspectos sociales, técnicos y económicos.

Una vez establecidos los parámetros de desarrollo del proyecto, este debe acotarse de acuerdo al alcance que se espera obtener en el proyecto. En este punto se obtiene un bosquejo inicial mediante el cual se abarquen las necesidades de diseño.

Etapa 3: Diseño y selección de equipos

En esta etapa se realizará el diseño detallado de todo el sistema al igual que se seleccionarán los equipos que se ajusten a dichos requerimientos. En esta etapa se busca dar solución técnica y económica a la problemática anteriormente planteada.

Etapa 4: Documentación

Esta etapa va en paralelo a las demás, ya que desde la etapa 1 se documenta todo el proceso de ejecución del proyecto. Dentro de esta etapa se incluyen los informes de avance al igual que los parámetros para el pliego de condiciones generales. En esta etapa, además, se realizará la elaboración del pliego de condiciones para licitación con base en toda la información recopilada.

El producto principal de esta etapa, además del trabajo final, será el pliego de condiciones, el cual se espera sea un documento contractual que establezca todas las condiciones y cláusulas necesarias para la contratación de los bienes y servicios necesarios para la instalación de los sistemas. Este documento incluye la descripción general del contenido del proyecto, los criterios o aspectos

normativos, legales y administrativos a considerar por las empresas que intervengan. Esto con miras a poder entregar este pliego de condiciones para que sea empleado como pliego modelo por el Ministerio de Educación de la República Dominicana.



4 RECOLECCION DE DATOS

Para la recolección de datos del problema, se realizó un levantamiento de información mediante un análisis de la propuesta y un trabajo de campo que permitiese obtener todos los datos requeridos.

4.1 Dimensionamiento de las escuelas

Las escuelas públicas en República Dominicana se componen de un conjunto de edificaciones, áreas exteriores y áreas deportivas:

Bloques de aulas estándares y áreas administrativas: estos edificios van desde 1 nivel a 3 niveles como máximo, pueden ser de 2 aulas por nivel a 4 aulas. En estos edificios también se colocan las áreas administrativas del centro educativo, las cuales generalmente toman el primer nivel completo del edificio, aparte de aulas y áreas administrativas estos bloques tienen a los extremos los baños y la escalera.

Estos edificios de aulas están contruidos con bloques de cementos, tienen una losa de hormigón armado y una estructura con pórticos (vigas y columnas).

Bloque de aula inicial: Este edificio es por lo general de un nivel puede tener de 1 a 3 aulas, este tiene baños con duchas, sanitarios y una pequeña cocina además de las aulas.

Estos edificios de aulas están contruidos con bloques de cementos, tienen una losa de hormigón armado y una estructura con pórticos (vigas y columnas).

Comedor: Esta edificación es de un nivel, tiene un área de mesas para comer, cocina, baños para empleados y estudiantes. El tipo de comedor que tenga el centro dependerá de la cantidad de alumnos que este tenga.

Estos edificios están contruidos con bloque de hormigón, una estructura con pórticos y un techo de aluzinc a dos aguas.

Áreas exteriores:

- Área de recreación y juegos infantiles.
- Área deportiva (cancha de baloncesto).
- Áreas verdes.
- Área huerto escolar.
- Área para acto de bandera (plaza cívica).
- Áreas viales de acceso y estacionamientos.

Las escuelas públicas aparte de impartir clases son utilizadas para fines, tales como refugio en caso de haber fenómenos naturales, centro de votación, centros de vacunación cuando se hacen jornadas de estas, se imparten cursos extracurriculares tales como cursos técnicos, clases de música, etc.

El suministro de energía eléctrica a través de la energía fotovoltaica, da como objetivo realizar de manera más efectivas todas las actividades que se llevan a cabo en un centro educativo, tanto en horario de clases como fuera de este.



Ilustración 1. Instituciones educativas de la República Dominicana¹

4.2 Selección de centros educativos

Mediante el trabajo de campo se pudo establecer un listado de 8 escuelas en 4 zonas principales de la República Dominicana.

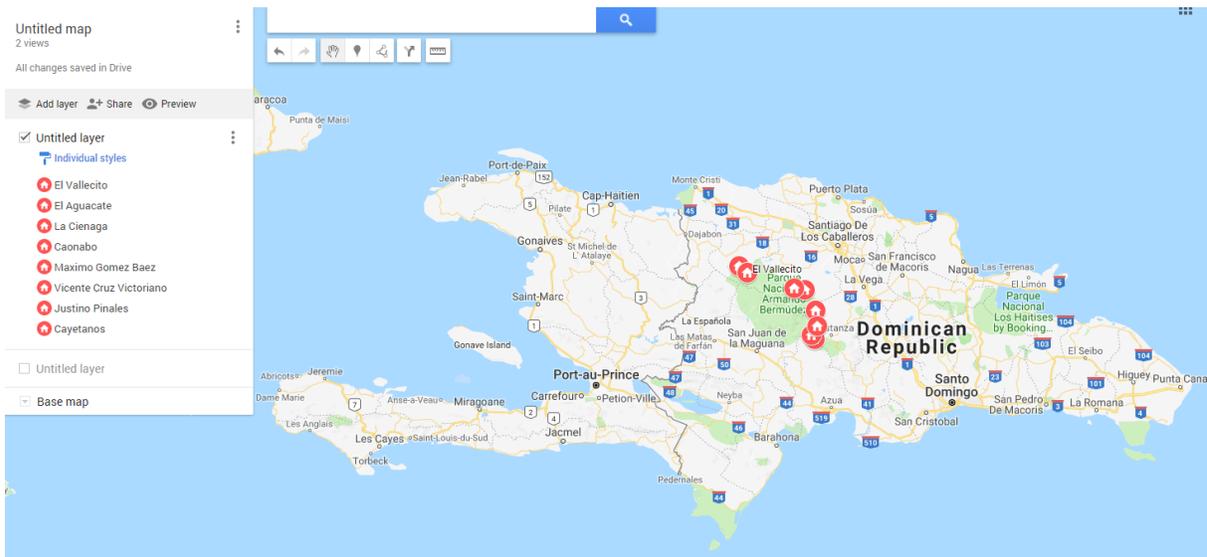


Ilustración 2. Mapa de ubicación de las escuelas²

¹ Fuente propia

² <https://www.google.com/maps>



Ilustración 3. Mapa ampliado de ubicación de las escuelas²

Estas son escuelas rurales de nivel primario que son susceptibles de estudio para este proyecto en cuestión.

Tabla 1. Listado de Escuelas

CENTRO EDUCATIVO	MATRÍCULA 2017-2018	UBICACIÓN			COORDENADA	
		PROVINCIA	MUNICIPIO	COMUNIDAD	LATITUD	LONGITUD
LA CIENAGA	110	LA VEGA	JARABACOA	LA CIENAGA	19,06829	-70,8479
CAYETANOS	9	LA VEGA	CONSTANZA	CAYETANOS	18,9667	-70,8342
MAXIMO GOMEZ BAEZ	8	SANTIAGO	SAN JOSE DE LAS MATAS	MATA GRANDE	19,2089	-70,9864
CAONABO	14	SANTIAGO	SAN JOSE DE LAS MATAS	PIEDRA PARTIDA	19,19793	-70,9164
EL AGUACATE	26	SANTIAGO RODRIGUEZ	MONCION	EL AGUACATE	19,30767	-71,2986

CENTRO EDUCATIVO	MATRÍCULA 2017-2018	UBICACIÓN			COORDENADA	
		PROVINCIA	MUNICIPIO	COMUNIDAD	LATITUD	LONGITUD
EL VALLECITO	68	SANTIAGO RODRIGUEZ	SAN IGNACIO DE SABANETA	EL VALLECITO	19,34621	-71,3575
VICENTE CRUZ VICTORIANO	14	AZUA	PADRE LAS CASAS	EL GRAMASO	18,88321	-70,8492
JUSTINO PINALES	64	AZUA	PADRE LAS CASAS	LOS RODRIGUEZ	18,9095	-70,8727

Para cada una de las instituciones la temperatura máxima y mínima fueron estimadas a partir de la información de la base de datos de la NASA³ para los últimos 4 años, de 2015 a 2018.

Tabla 2. Temperaturas máximas y mínimas

CENTRO EDUCATIVO	TEMP MÍNIMA (°C)	TEMP MÁXIMA (°C)
LA CIENAGA	19,6	29,0
CAYETANOS	19,5	28,1
MAXIMO GOMEZ BAEZ	19,6	29,0
CAONABO	19,6	29,0
EL AGUACATE	19,5	30,0
EL VALLECITO	19,5	30,0
VICENTE CRUZ VICTORIANO	19,5	28,1
JUSTINO PINALES	19,5	28,1

³ <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

Debido a que las escuelas se encuentran en diferentes zonas, y teniendo en cuenta que suplir las necesidades básicas de cada institución varía de escuela a escuela, se tomará como objeto de estudio la provincia de Santiago Rodríguez, que incluye las instituciones El Aguacate y El Vallecito, esto debido a que la cantidad de matrículas de estas escuelas sirven como un referente ya que se encuentra dentro del Pareto de una distribución normal y, por ende, de fácil extrapolación para el resto de localidades.

Las temperaturas máximas y mínimas promedio a emplear entonces serán $T_{\min_Prom}=19,5$ (°C) $T_{\max_Prom}=30,0$ (°C)

Las temperaturas máximas y mínimas históricas a emplear entonces serán $T_{\min}=13,1$ (°C) $T_{\max}=36,6$ (°C) esto para efectos de la determinación de la ventana del MPPT³.

4.3 Potencial de radiación solar

Para determinar el potencial de radiación solar se optó por cruzar la información del estudio de *Consultoría para la identificación y Evaluación de proyectos de Electrificación rural sostenibles en República Dominicana* (Rodríguez, 2009) con la información de la base de datos de la NASA para la zona, a fin de corroborar la pertinencia de los datos a emplear y tener así información con un mayor nivel de detalle.

El estudio de Consultoría para la identificación y Evaluación de proyectos de Electrificación rural sostenibles en República Dominicana (Rodríguez, 2009) utiliza la metodología empleada para el proyecto SWERA (Solar and Wind Energy Resource Assessment), la cual a partir de imágenes de satélite con una resolución espacial de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ (aproximadamente 110 km x 110 km) y empleando modelos desarrollados para este proyecto, genera bases de datos de radiación para esas extensiones de superficie, las cuales tienen coordenadas (longitud y latitud) bien definidas. En este proyecto se extrajo la información correspondiente al territorio de RD10 en 67 celdas. A partir de las bases de datos de radiación solar de diferente tipo como fueron definidas anteriormente, se generaron en este estudio los correspondientes mapas de radiación solar para RD. La Ilustración 4 muestra la radiación solar anual promedio de República Dominicana de acuerdo al estudio mencionado previamente.

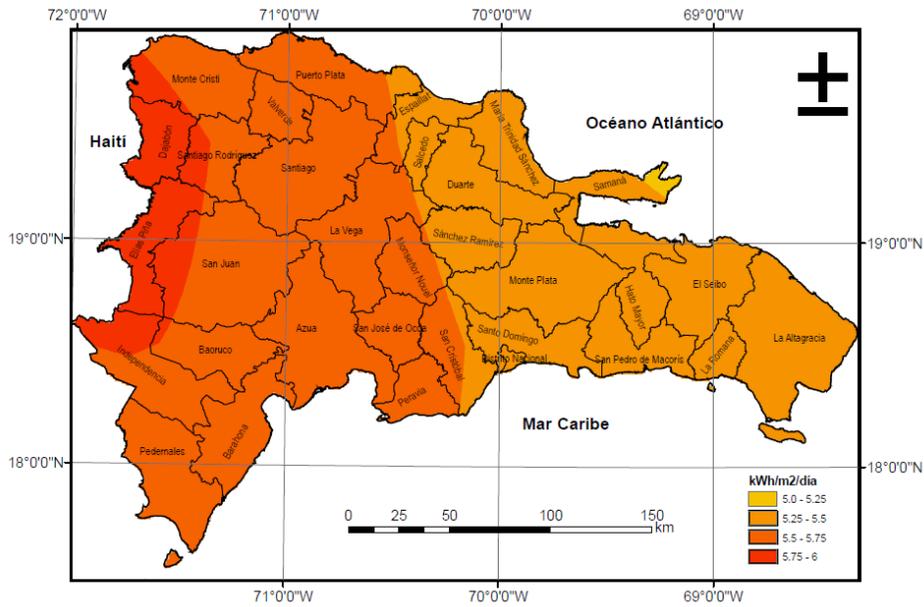


Ilustración 4. Radiación Solar Anual en RD-Promedio Anual⁴

A partir de la información obtenida en este estudio, los centros educativos objeto de estudio se encuentran en una zona de radiación global que oscila entre 5.5 y 5.75 (kWh/m²/día).



Ilustración 5. Ubicación de la zona de radiación de los centros educativos⁵

⁴ Consultoría para la identificación y Evaluación de proyectos de Electrificación rural sostenibles en República Dominicana

⁵ <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

Para definir un valor preciso, y teniendo como referencia el estudio mencionado, radiación global también fue obtenida de la base de datos de la NASA⁵ con base en los últimos 20 años (1998-2018).

Se realizó un análisis de la radiación anual

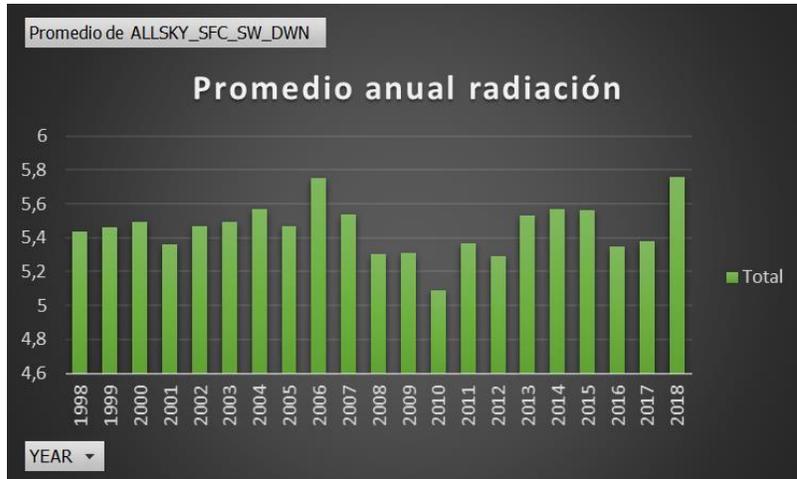


Ilustración 6. Promedio anual de radiación en la zona seleccionada⁶

El promedio mensual de los últimos 20 años se presenta a continuación

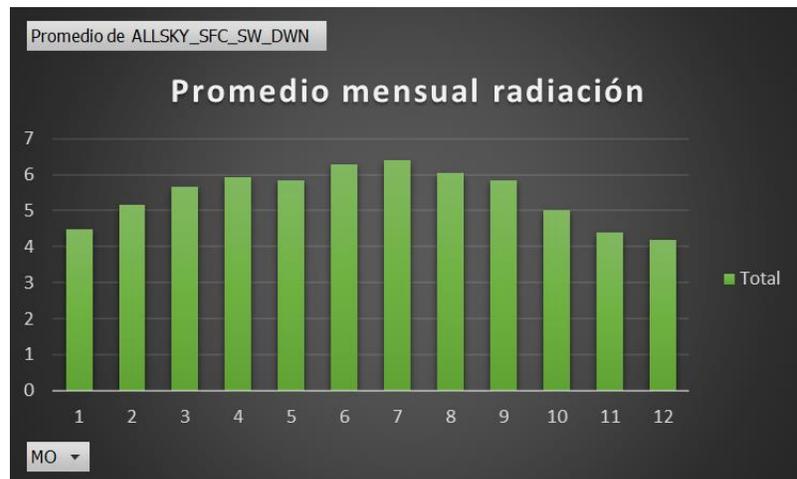


Ilustración 7. Promedio mensual de radiación en la zona seleccionada⁶

Con base en la información mencionada se tiene un $G_{ef} = 5.45$ (kW-hr/m²/día)

⁶ Fuente propia a partir de los datos obtenidos de <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

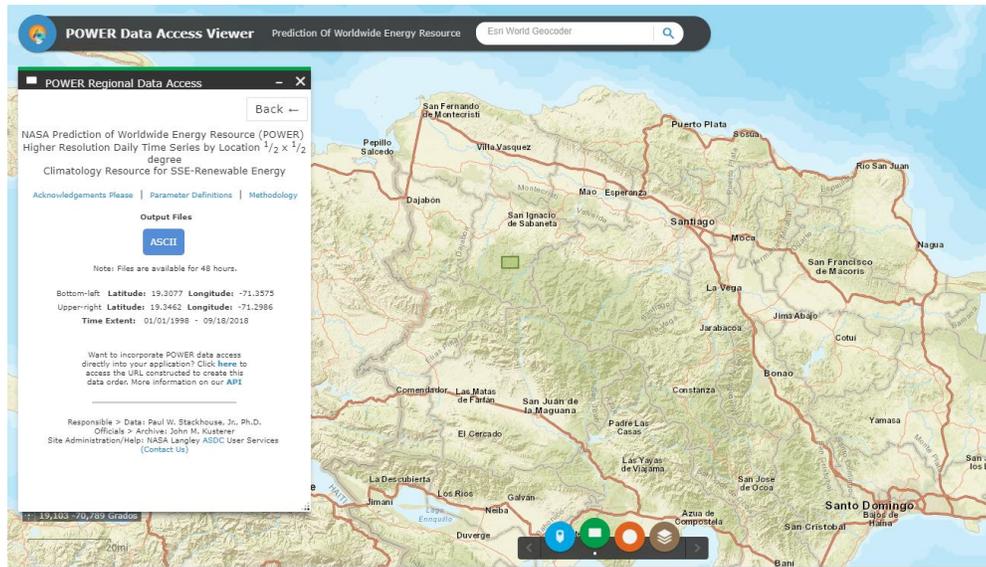


Ilustración 8. Selección de la zona de radiación⁷

La información obtenida de la base de datos difiere ligeramente de la información del estudio marco de referencia, sin embargo, conserva su coherencia, por lo cual, para el desarrollo de este proyecto se buscará un punto medio de radiación global siendo $G_{ef} = 5.5$ (kW-hr/m²/día) el valor que se tomará como referencia.

4.4 Consumo por Escuela

Debido a que las escuelas se encuentran actualmente desconectadas de la red de energía eléctrica, para establecer el consumo energético estimado de las escuelas se recolectaron diferentes consumos de diferentes escuelas del sur de República Dominicana, que se encontrasen en una situación similar a las escuelas objeto de estudio en cuanto a capacidad, tamaño, ubicación geográfica, etc. A fin de poder extrapolar los datos obtenidos a las escuelas objeto de estudio. Una vez conseguidos los contratos de energía eléctrica de las escuelas, se realizó una búsqueda en la base de datos de la empresa de distribución de electricidad para establecer los niveles de consumo.

⁷ <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

Con base en el muestreo que se tiene, se encontraron dos escuelas que pueden utilizarse como referencia en cuanto al consumo energético. De acuerdo al histórico de valores promedios de escuelas en zonas rurales se tienen los siguientes valores de consumo.

Para estimar el consumo de estas instalaciones se realizó una relación entre la potencia instalada de la localidad (una sumatoria de los KVAs total de todos los transformadores) y su consumo. Es decir, se realizó una extrapolación del consumo de la localidad, sabiendo la potencia instalada y el consumo global del circuito.

Un total de 443 escuelas de la República Dominicana fueron analizadas para obtener los valores de consumo energético. El muestreo que se ha hecho con estas escuelas, es una información brindada por la Empresa Distribuidora de Electricidad del Sur (EDESUR), directo de la base de datos para fines de estudios.

Se filtró por los suministros correspondientes al Ministerio de Educación (MINERD) y luego por escuelas de la zona sur del país mostrando el consumo mensual.

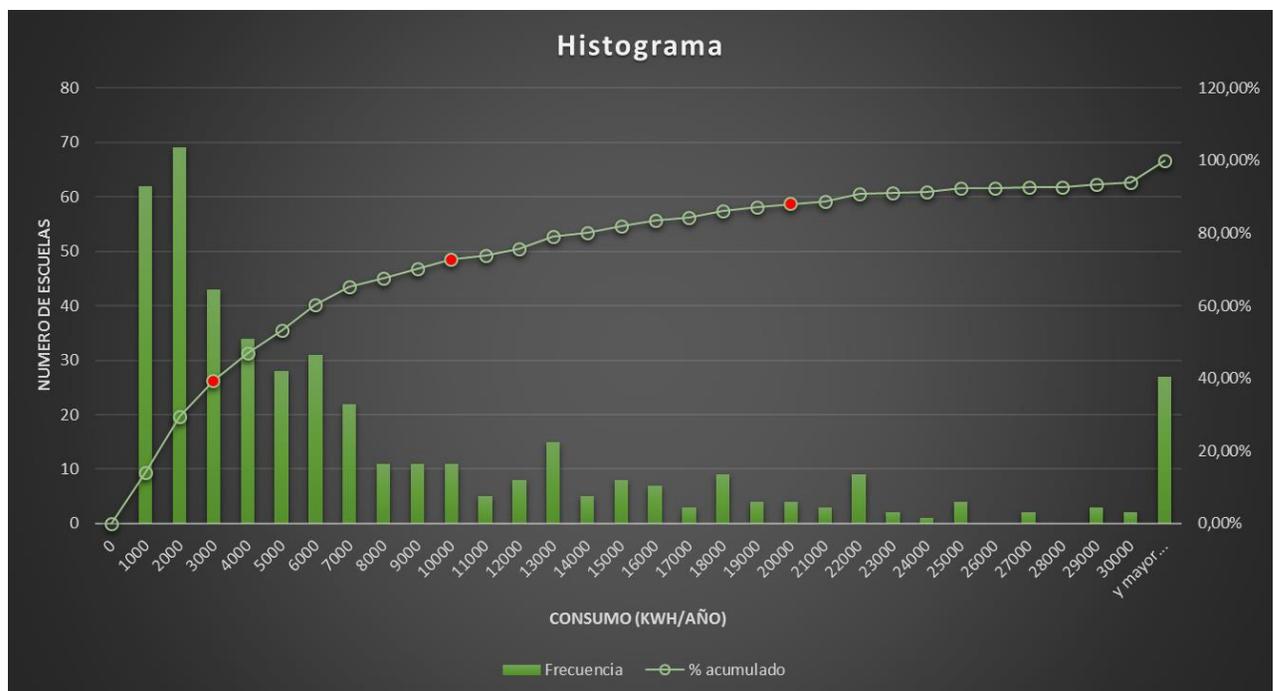


Ilustración 9. Histograma de consumo energético de las escuelas de RD⁸

⁸ Fuente propia a partir de los datos obtenidos de EDESUR

Con base en la información obtenida, las escuelas fueron agrupadas en tres (3) conjuntos principales en función de su consumo, asegurando de esta manera que la mayoría de las escuelas queden al interior de alguno de ellos. Se consideran escuelas que poseen un bajo consumo (escuelas pequeñas), a las que tienen consumos menores o iguales a 3.000 kWh/año; escuelas de consumo medio (escuelas medianas) a las que tienen consumos entre 3.000 kWh/año y 10.000 kWh/año; y escuelas de altos consumos (escuelas grandes) a las que tienen consumos entre 10.000 kWh/año y 20.000 kWh/año. De las 443 escuelas, 53 que se encuentran por encima de los 20.000 kWh/año, no se consideraran para la elaboración de este proyecto.

4.5 Kits definidos

De acuerdo a la información de los consumos y tamaños de las escuelas, inicialmente puede pensarse en el análisis de 3 tipos diferentes de kits, en función de las necesidades de los centros educativos.

Tabla 3. Kits para escuelas

TIPO DE KIT	NUMERO DE ESCUELAS	CONSUMO (KWH/AÑO)	CANTIDAD DE ESCUELAS ABARCADAS (%)	DESCRIPCION GENERAL DE INSTALACIONES
TIPO 1	174	0-3.000	39,28%	COMEDOR EDIFICIO DE AULAS CON BAÑOS ADMINISTRACIÓN AULA INICIAL
TIPO 2	148	3.000-10.000	33,41%	COMEDOR EDIFICIO DE AULAS CON BAÑOS ADMINISTRACIÓN AULA INICIAL CANCHA
TIPO 3	68	10.000-20.000	15,35%	COMEDOR EDIFICIO DE AULAS CON BAÑOS ADMINISTRACIÓN AULA INICIAL CANCHA
SIN KIT	53	>20.000	11,96%	NO APLICA

5 ANALISIS DE DATOS

5.1 Acumuladores

Un acumulador electroquímico es una batería secundaria o recargable, capaz de almacenar energía eléctrica mediante una transformación en energía electroquímica. Es capaz de dar autonomía al sistema fotovoltaico al satisfacer los requerimientos de consumo en cualquier momento, independientemente de la generación. También contribuye al buen funcionamiento del sistema, al aportar picos de intensidad superiores a los que proporciona el generador FV y al estabilizar el voltaje del sistema, evitando fluctuaciones dañinas en los equipos de consumo.

Los criterios de selección de una batería se pueden resumir en:

- Voltaje nominal del sistema
- Necesidades de regulación de carga
- Necesidades de capacidad y autonomía
- Capacidad en Amperios-hora al régimen de descarga
- Profundidad de descarga diaria y máxima
- Autodescarga
- Características de gaseo
- Rendimiento
- Efectos de la temperatura
- Dimensiones, peso y características estructurales
- Posibilidad de congelación, sulfatación y estratificación
- Concentración y tipo de electrolito
- Necesidades de mantenimiento
- Tiempo de vida (número de ciclos carga/descarga)
- Coste y garantías

5.1.1 Capacidad nominal de batería (Ah)

El tamaño de batería se obtiene multiplicando el número de días de autonomía por el consumo diario y dividido por la máxima profundidad de descarga. Los fabricantes de batería proporcionan para cada régimen de descarga curvas que describen el rendimiento de la batería en función de la temperatura (FCT).

$$C_{nom} = \frac{C_s \cdot L}{PD}$$

5.1.2 Profundidad de descarga máxima.

Se obtiene a partir de tablas proporcionadas por el fabricante y en función del régimen de descarga. No obstante, puede considerarse una PDM para regímenes diarios de 15% y de un 70% para estacionarios. A lo anterior se le debe aplicar el factor de corrección de temperatura:

$$P_{DM} = P_D \cdot F_{CT}$$

5.1.3 Régimen de descarga medio

Como se ha dicho anteriormente, la capacidad de la batería también varía con el régimen de descarga (la capacidad de la batería es mayor a corrientes de descarga muy bajas). El régimen de descarga medio se puede obtener como:

$$R_{DM} = \frac{C_s \cdot T_{OM}}{P_{DM}}$$

5.2 Regulador de carga

Para dimensionar el regulador de carga la intensidad de entrada máxima admisible del regulador ($I_{R,e}$) debe ser mayor o igual que la intensidad proporcionada por el campo generador (I_g) y se incluir un factor de seguridad de 1.25 respecto de la corriente de cortocircuito del generador para acomodar la corriente excesiva causada por el aumento de irradiancia que a veces producen las nubes durante cortos periodos de tiempo. El regulador de carga debe ser capaz de proporcionar el pico de intensidad de las cargas conectadas de DC y AC, de tal modo que la intensidad de salida del regulador ($I_{R,s}$) sea superior a la intensidad de carga (I_c), por otro lado Voltaje de salida del campo de baterías sea admisible por el voltaje de entrada el regulador de carga en el input de las baterías

$$I_g \cdot 1.25 \leq I_{R,e}$$

$$I_{R,s} \geq I_c$$

5.3 Inversor Senoidal

Equipo con electrónica de potencia que a través de rectificadores convierte la corriente DC que recibe en una corriente alterna. Para seleccionar el inversor/convertidor se sugieren tener en cuenta las siguientes características:

- Funcionamiento para amplio rango de potencias AC

- Bajo consumo en vacío (sin cargas)
- Resistencia a los picos de carga
- Protección frente a cortocircuitos
- Buena regulación de tensión, baterías y frecuencia de salida

Para dimensionar el inversor se seleccionará aquél que pueda proporcionar como potencia de salida en AC al menos un 25% más que la potencia en carga total simultánea.

5.4 Generador Fotovoltaico

5.4.1 Orientación

La orientación de un panel solar fotovoltaico se refiere al ángulo (α) que adopta la cara del módulo con el horizonte, o lo que es lo mismo, el azimut que posee.

5.4.2 Inclinación

La inclinación que debe tener un módulo fotovoltaico por lo general, coincide con la latitud del lugar de la instalación. Esto es sobre todo válido para zonas cercanas al ecuador o de latitudes entre 0° y 25° (norte o sur dependiendo del hemisferio), ya que la altura que toma el sol es bastante similar a lo largo del año. β Ángulo de inclinación del módulo respecto a un plano horizontal y Φ Latitud del lugar.

$$\beta = 3.7 + 0.69 \cdot \phi$$

5.4.3 Factor FE y Potencia Pico

La potencia pico de una central solar FV se define como la potencia máxima teórica que el campo generador sería capaz de dar si se dan unas condiciones climáticas idénticas a las condiciones estándares de laboratorio y se calcula como la suma de las potencias de todos los módulos con los que contará la central.

Por ello debe quedar claro que la potencia pico del generador debe estar sobredimensionada frente a la potencia nominal del inversor por medio de FE.

$$P_g/P_{inv} = FE$$

$$1 < P_g / P_{inv} < 1.2$$

$$P_g / P_{inv} = FE$$

La cantidad de paneles solares se calcula la formula

$$No. Modulos = \frac{P_G}{P_{MOD.}}$$

En donde la potencia del generador P_G se calcula

$$P_G = \frac{V_{BAT} \times Lf_{Ah}}{Radiacion \times Rendimiento}$$

Con una corriente máxima

$$I_{max} = \frac{P_T}{V_{sistema}}$$

5.5 Cálculos de Kits

Para realizar el cálculo de los kits, se parte de la premisa en la cual, en la medida de lo posible, todos los equipos seleccionados podrán servir para cualquier kit, es decir, la selección de equipos se hará de forma que los paneles, inversores, reguladores y baterías, sean del mismo tipo para todos los kits y solo variarán sus cantidades de un kit a otro. Esto hará mucho más simple el proceso diseño, descripción y selección de características técnicas de cada uno de los equipos al momento de elaborar el pliego de condiciones para la licitación.

Teniendo como base los cálculos de la potencia de radiación solar realizados, se estiman las horas solares netas de la zona.

Tabla 4. Hora de radiación solar neta para cálculo de los kits

TIPO DE ESCUELA	CONSUMO POR ESCUELA ANUAL (kWh/año)	HORAS SOLARES BRUTA	RADICION (kW-hr/m ² /año)	HORAS SOLARES NETA* (kW-hr/m ² /año)
TIPO 1	3.000	5,50	2.008	1.506
TIPO 2	10.000			
TIPO 3	20.000			

*NOTA: Asumiendo un 25 % pérdidas totales para el cálculo de las horas solares neta.

Con la radiación neta, se procede a estimar el consumo por escuela y la potencia necesaria, según el tipo de kit.

Tabla 5. Datos de consumo para el cálculo

TIPO DE ESCUELA	CONSUMO POR ESCUELA ANUAL (Wh/año)	POTENCIA AC (kW)	CONSUMO POR ESCUELA (Wh/día)	CONSUMO EN L (Ah/día)*
TIPO 1	3.000	1,99	8.219,18	380,52
TIPO 2	10.000	6,64	27.397,26	634,20
TIPO 3	20.000	13,28	54.794,52	1.268,39

*NOTA: Consumo L(Ah) afectado por la eficiencia de regulador y el voltaje DC del sistema.

Acto seguido, la corriente pico del sistema pico se calcula como la potencia total a ser suplida por el sistema en Watts sobre el voltaje en DC seleccionado en cada configuración en Voltios.

Tabla 6. Corriente pico del sistema

TIPO DE ESCUELA	CONSUMO POR ESCUELA ANUAL (kWh/año)	CONSUMO * LF(Ah/día)	POTENCIA AC (kW)	CORRIENTE PICO (Imax) (A)
TIPO 1	3.000	402,34	1,99	83,02
TIPO 2	10.000	670,57	6,64	138,37
TIPO 3	20.000	1.341,15	13,28	276,74

*NOTA: El rendimiento de la batería 97%, pérdidas en las líneas de 2.5% y el voltaje del sistema DC (24 Vdc para el Tipo 1 y 48 Vdc para loss tipo 2 y 3)

Una vez obtenidos estos datos, se realiza el cálculo de sistema de acumulación por baterías.

Tabla 7. Cálculo de campo de acumuladores

TIPO DE ESCUELA	CONSUMO POR ESCUELA ANUAL (kWh/año)	TIEMPO MEDIO (TOM)(h)	REGIMEN DE DESCARGA MEDIO (RDM) (h)	CAPACIDAD DE BATERIAS (Ah)
TIPO 1	3.000	4,58	14,47	1.207,03
TIPO 2	10.000	2,29	7,24	2.011,72
TIPO 3	20.000	2,29	7,24	4.023,45

*NOTA: no es necesario usar factor de corrección de temperatura según los datos la mínima es 19,5° c de la zona a instalar. El régimen de descarga asumido es C10 y para esta temperatura no es necesario una corrección.

Con base en este cálculo, se selecciona el tipo y la cantidad de baterías que se ajustan para cada kit en base a una autonomía de 3 días.

Tabla 8. Baterías seleccionadas

TIPO DE ESCUELA	CONSUMO POR ESCUELA ANUAL (kWh/año)	MARCA Y MODELO DE BATERIA	CAPACIDAD DE LA BATERIA SELECCIONADA (Ah)	NO. BATERIA CALCULADAS (UD)
TIPO 1	3.000	ROLLS S-1660 2 VOLT	1.284	0,94
TIPO 2	10.000	ROLLS S-1660 2 VOLT	1.284	1,57
TIPO 3	20.000	ROLLS BATTERY: 2 YS 27P	2.106	1,91

Tabla 9. Sistemas de acumulación por baterías

TIPO DE ESCUELA	CONSUMO POR ESCUELA ANUAL (kWh/año)	NO. BANCO DE BATERIA CALCULADAS EN PARALELO (UD)	DESCRIPCION	NO. DE BATERIAS DE CADA TIPO
TIPO 1	3.000	1	SISTEMA DE ACUMULADORES @24 Vdc con 12 BATERIAS ROLLS S-1660 - 2 VOLTS CONECTADAS EN SERIE	12
TIPO 2	10.000	2	SISTEMA DE ACUMULADORES @48 Vdc con 24 BATERIAS ROLLS S-1660 - 2 VOLTS CONECTADAS EN SERIE-PARALELO	48
TIPO 3	20.000	2	SISTEMA DE ACUMULADORES @48 Vdc con 24 BATERIAS ROLLS 2 YS 27P - 2 VOLTS CONECTADAS EN SERIE-Paralelo	48

Con base en la potencia pico calculada y la potencia pico estándar del panel solar seleccionado, se realiza el cálculo de la cantidad necesaria de paneles para la configuración de cada tipo de kit. De ahí que con las expresiones:

$$Np = \frac{V_{BAT} \times Lf_{Ah}}{Radiacion * Rendimiento} P_{mod}$$

Donde:

- Vbat es igual al Voltajate del sistema de acumuladores
- Lf el consumo de Ah diarios
- Radiación es representanda por las Horas Solares Netas del lugar
- Rendimiento total del sistema, el cual estimamos en un 75%.

Tabla 10. Número de paneles por sistema

TIPO DE ESCUELA	CALCULO DE POTENCIA PICO DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO (kW _p)	POTENCIA DEL PANEL SELECCIONADO CERTIFICACION POR CNE CANADIAN SOLAR CS6P-260P (W _p)	CANTIDAD PANELES CALCULADOS	CANTIDAD PANELES SELECCIONADOS
TIPO 1	2,34	275	8,51	9
TIPO 2	7,80		28,37	29
TIPO 3	15,61		56,75	57

Posteriormente, se lleva a cabo la selección de los inversores y el regulador de carga basado en los valores típicos recomendados del factor de escalación entre P_g/P_{inv} .

Tabla 11. Inversores y regulador de carga

TIPO DE ESCUELA	CANTIDAD DE INVERSORES	INVERSORES	REGULADOR DE CARGA
TIPO 1	1	INVERSOR DE 2 KW - MAGNUM MS2024 @24 VDC	FOUR STAR SOLAR CLASSIC 150 TRIPLE PV
TIPO 2	2	INVERSOR DE 3,6 KW - OUTBACK POWER VFX3648M @48 VDC	FOUR STAR SOLAR CLASSIC 150 TRIPLE PV
TIPO 3	3	INVERSOR DE 4,4 KW - FOUR STAR SOLAR MS4448PAE TRIPLE MAGNUM POWER CENTER @48 VDC.	FOUR STAR SOLAR CLASSIC 150 TRIPLE PV

Finalmente, cada uno de los equipos principales de los sistemas puede resumirse a continuación.

Tabla 12. Sistema completo por kit

TIPO DE ESCUELA	PANELES	INVERSORES /REGULADOR	ACUMULADORES
TIPO 1	9 - PANEL SOLAR CANADIAN SOLAR CS6K-275P (275 W _p)	1 - INVERSOR DE 2 KW - MAGNUM MS2024 @24 VDC	1- SISTEMA DE ACUMULADORES DE 12 BATERIAS ROLLS S-1660 - 2 VOLTS CONECTADAS EN SERIE
TIPO 2	29 - PANEL SOLAR CANADIAN SOLAR CS6K-275P (275 W _p)	2 - INVERSORES DE 3,6 KW - OUTBACK POWER VFX3648M @48VDC	2- SISTEMA DE ACUMULADORES DE 24 BATERIAS ROLLS S-1660 - 2 VOLTS CONECTADAS EN SERIE
TIPO 3	57 - PANEL SOLAR CANADIAN SOLAR CS6K-275P (275 W _p)	3 - INVERSORES DE 4,4 KW - FOUR STAR SOLAR MS4448PAE TRIPLE MAGNUM POWER CENTER @48 VDC.	4- SISTEMA DE ACUMULADORES DE 24 BATERIAS ROLLS 2 YS 27P - 2 VOLTS CONECTADAS EN SERIE

Una vez obtenido los sistemas de generación para cada uno de los kits, se puede proceder a establecer las características principales de cada uno de ellos, con miras a la elaboración de las características técnicas mínimas requeridas en el pliego de condiciones para la licitación, tal como se describen a continuación.

5.5.1 Kit TIPO 1-3.000 kWh/año (Escuelas de bajo consumo)

Tabla 13. Características principales para el sistema kit 1-3.000 kWh/año

CALCULO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO				
DATOS DE ENTRADAS				
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	REFERENCIA Y DETALLES
1	POTENCIA BATERIA	1284	Ah	DATO DADO POR EL FABRICANTE DE LA BATERIA (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
2	VOLTAJE BATERIA	2	VOLTS	DATO DADO POR EL FABRICANTE DE LA BATERIA (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
3	DESCARGA MÁXIMA	50	%	MAXIMA DESCARGA DE BATERIAS DESEADA. MIENTRAS MAS GRANDE, MENOS VIDA UTIL TENDRA LA BATERIA. (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
4	VOLTAJE INVERSOR	24	VOLTS	DADO POR EL FABRICANTE DEL INVERSOR (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
5	POTENCIA PANELES	275	W _p	DADO POR EL FABRICANTE DE LOS PANELES (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
6	HORAS DE SOL	5,5	HORAS	HORAS A TOMAR EN CUENTA PARA GENERACION EN PANELES. GENERALMENTE 5.5 HORAS (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
7	PERDIDAS PANELES	13	%	PERDIDAS EN PANELES. GENERALMENTE 15% (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
8	PERDIDAS REGULADOR DE CARGA	10	%	GENERALMENTE UN 10% (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
9	PERDIDAS CARGA BATERIAS	7,5	%	PERDIDAS EN CARGA DE LAS BATERIA. GENERALMENTE 7.5%
10	PERDIDAS DESCARGA BATERIAS	7,5	%	PERDIDAS EN DESCARGA DE LAS BATERIA. GENERALMENTE 7.5%
11	PERDIDAS INVERSOR	5	%	PERDIDAS EN LA CONVERSION DE ENERGIA EN EL INVERSOR. GENERALMENTE 5% SI ES GT Y 10% SI ES XT.
12	PERDIDA TRANSMISIÓN	2	%	OTRAS PERDIDAS. COMO LA QUE OCURRE EN LAS CONECCIONES Y CABLES. GENERALMENTE 2%
13	CONSUMO DIARIO	8.22	kWh/DIA	ES LA SUMATORIA DE TODOS LOS CONSUMOS (KW) POR EL TIEMPO (HORAS)DE USO EN CADA DIA.

CALCULO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO				
DATOS DE ENTRADAS				
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	REFERENCIA Y DETALLES
14	AUTONOMIA EXTRA	3	DIAS	SON LOS DIAS QUE DEBE SATISFACER EL SISTEMA SI NO HUBIERA RECARGA DE LAS BATERIAS.
15	TIEMPO DE RECUPERACIÓN EXTRA	5	DIAS	CANTIDAD DE DIAS EN QUE DEBE PODER RECUPERAR LA ENERGIA USADA DURANTE EL TIEMPO DE AUTONOMIA EXTRA

Tabla 14. Factores de eficiencia kit 1-3.000 kWh/año

NO.	FACTORES	PORCENTAJE
1	EFICIENCIA PANELES	87%
2	EFICIENCIA REGULADOR DE CARGA	90%
3	EFICIENCIA CARGA BATERIAS	93%
4	EFICIENCIA DESCARGA BATERIAS	93%
5	EFICIENCIA INVERSOR	95%
6	EFICIENCIA TRANSMISIÓN	98%

Tabla 15. Datos finales calculo kit 1-3.000 kWh/año

DATOS FINALES			
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	CONSUMO DIAS AUTONOMIA	10,96	kWh
2	CON PERDIDAS TRANSMISIÓN	11,18	kWh
3	CON PERDIDAS DE INVERSOR	11,77	kWh
4	CON PERDIDA DE DESCARGA	12,73	kWh
5	CANTIDAD BRUTA DE BATERIAS AUTONOMÍA	10,22	BATERIAS
6	CANTIDAD BRUTA BATERIAS NORMAL	5,11	BATERIAS
7	BATERIAS EN SERIE POR PAQUETE	12,00	BATERIAS
8	CANTIDAD BATERIAS	12,00	BATERIAS
9	MARGEN BATERIAS	4,36	%
11	ENERGIA CON PERDIDA CARGA	12,30	kWh/DIA
12	POTENCIA EN TECHO NECESARIA	2,24	kW _p
13	CANTIDAD DE PANELES	9,00	PANELES

El Kit de bajo consumo cuenta con una potencia pico de 2.34 kW distribuida entre 9 paneles solares Canadian Solar modelo CS6K-275P, un campo de acumuladores compuesto por 12 baterías Rolls S-1660 a 2 Voltios conectadas en serie y un Inversor de 2 kW Modelo Magnum MS2024 @24VDC.

5.5.2 Kit TIPO 2-10.000 kWh/año (Medio consumo)

Tabla 16. Características principales para el sistema kit 2-10.000 kWh/año

CALCULO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO				
DATOS DE ENTRADAS				
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	REFERENCIA Y DETALLES
1	POTENCIA BATERIA	1284	Ah	DATO DADO POR EL FABRICANTE DE LA BATERIA (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
2	VOLTAJE BATERIA	2	VOLTS	DATO DADO POR EL FABRICANTE DE LA BATERIA (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
3	DESCARGA MÁXIMA	50	%	MAXIMA DESCARGA DE BATERIAS DESEADA. MIENTRAS MAS GRANDE, MENOS VIDA UTIL TENDRA LA BATERIA. (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
4	VOLTAJE INVERSOR	48	VOLTS	DADO POR EL FABRICANTE DEL INVERSOR (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
5	POTENCIA PANELES	275	W _P	DADO POR EL FABRICANTE DE LOS PANELES (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
6	HORAS DE SOL	5,5	HORAS	HORAS A TOMAR EN CUENTA PARA GENERACION EN PANELES. GENERALMENTE 5.5 HORAS (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
7	PERDIDAS PANELES	13	%	PERDIDAS EN PANELES. GENERALMENTE 15% (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
8	PERDIDAS REGULADOR DE CARGA	10	%	GENERALMENTE UN 10% (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
9	PERDIDAS CARGA BATERIAS	7,5	%	PERDIDAS EN CARGA DE LAS BATERIA. GENERALMENTE 7.5%
10	PERDIDAS DESCARGA BATERIAS	7,5	%	PERDIDAS EN DESCARGA DE LAS BATERIA. GENERALMENTE 7.5%
11	PERDIDAS INVERSOR	5	%	PERDIDAS EN LA CONVERSION DE ENERGIA EN EL INVERSOR. GENERALMENTE 5% SI ES GT Y 10% SI ES XT.
12	PERDIDA TRANSMISIÓN	2	%	OTRAS PERDIDAS. COMO LA QUE OCURRE EN LAS CONECCIONES Y CABLES. GENERALMENTE 2%
13	CONSUMO DIARIO	27,40	kWh/DIA	ES LA SUMATORIA DE TODOS LOS CONSUMOS (KW) POR EL TIEMPO (HORAS)DE USO EN CADA DIA.
14	AUTONOMIA EXTRA	3	DIAS	SON LOS DIAS QUE DEBE SATISFACER EL SISTEMA SI NO HUBIERA RECARGA DE LAS BATERIAS.

CALCULO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO				
DATOS DE ENTRADAS				
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	REFERENCIA Y DETALLES
15	TIEMPO DE RECUPERACIÓN EXTRA	5	DIAS	CANTIDAD DE DIAS EN QUE DE BEBE PODER RECUPERAR LA ENERGIA USADA DURANTE EL TIEMPO DE AUTONOMIA EXTRA

Tabla 17. Factores de eficiencia kit 2-10.000 kWh/año

NO.	FACTORES	PORCENTAJE
1	EFICIENCIA PANELES	87%
2	EFICIENCIA REGULADOR DE CARGA	90%
3	EFICIENCIA CARGA BATERIAS	93%
4	EFICIENCIA DESCARGA BATERIAS	93%
5	EFICIENCIA INVERSOR	95%
6	EFICIENCIA TRANSMISIÓN	98%

Tabla 18. Datos finales calculo kit 2-10.000 kWh/año

DATOS FINALES			
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	CONSUMO DIAS AUTONOMIA	54,79	kWh
2	CON PERDIDAS TRANSMISIÓN	55,91	kWh
3	CON PERDIDAS DE INVERSOR	58,86	kWh
4	CON PERDIDA DE DESCARGA	63,63	kWh
5	CANTIDAD BRUTA DE BATERIAS AUTONOMÍA	48,00	BATERIAS
6	CANTIDAD BRUTA BATERIAS NORMAL	25,55	BATERIAS
7	BATERIAS EN SERIE POR PAQUETE	24,00	BATERIAS
8	CANTIDAD BATERIAS	48,00	BATERIAS
9	MARGEN BATERIAS	4,36	%
11	ENERGIA CON PERDIDA CARGA	61,50	kWh/DIA
12	POTENCIA EN TECHO NECESARIA	7.80	kW _p
13	CANTIDAD DE PANELES	29.00	PANELES

El Kit de medio consumo cuenta con una potencia pico de 7.8 kW distribuida entre 29 paneles solares Canadian Solar modelo CS6K-275P, un campo de acumuladores compuesto por 48 baterías Rolls S-1660 a 2 Voltios conectadas en serie-paralelo y 2 Inversor de 3.6 kW - Outback Power VFX3648M @48VDC.

5.5.3 Kit TIPO 3-20.000 kWh/año (alto consumo)

Tabla 19. Características principales para el sistema kit 3-20.000 kWh/año

CALCULO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO				
DATOS DE ENTRADAS				
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	REFERENCIA Y DETALLES
1	POTENCIA BATERIA	2106	Ah	DATO DADO POR EL FABRICANTE DE LA BATERIA (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
2	VOLTAJE BATERIA	2	VOLTS	DATO DADO POR EL FABRICANTE DE LA BATERIA (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
3	DESCARGA MÁXIMA	50	%	MAXIMA DESCARGA DE BATERIAS DESEADA. MIENTRAS MAS GRANDE, MENOS VIDA UTIL TENDRA LA BATERIA. (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
4	VOLTAJE INVERSOR	48	VOLTS	DADO POR EL FABRICANTE DEL INVERSOR (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
5	POTENCIA PANELES	275	W _P	DADO POR EL FABRICANTE DE LOS PANELES (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
6	HORAS DE SOL	5,5	HORAS	HORAS A TOMAR EN CUENTA PARA GENERACION EN PANELES. GENERALMENTE 5.5 HORAS (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
7	PERDIDAS PANELES	13	%	PERDIDAS EN PANELES. GENERALMENTE 15% (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
8	PERDIDAS REGULADOR DE CARGA	10	%	GENERALMENTE UN 10% (VER FICHA TÉCNICA ADJUNTA)
9	PERDIDAS CARGA BATERIAS	7,5	%	PERDIDAS EN CARGA DE LAS BATERIA. GENERALMENTE 7.5%
10	PERDIDAS DESCARGA BATERIAS	7,5	%	PERDIDAS EN DESCARGA DE LAS BATERIA. GENERALMENTE 7.5%
11	PERDIDAS INVERSOR	5	%	PERDIDAS EN LA CONVERSION DE ENERGIA EN EL INVERSOR. GENERALMENTE 5% SI ES GT Y 10% SI ES XT.
12	PERDIDA TRANSMISIÓN	2	%	OTRAS PERDIDAS. COMO LA QUE OCURRE EN LAS CONECCIONES Y CABLES. GENERALMENTE 2%
13	CONSUMO DIARIO	54.8	kWh/DIA	ES LA SUMATORIA DE TODOS LOS CONSUMOS (KW) POR EL TIEMPO (HORAS)DE USO EN CADA DIA.
14	AUTONOMIA EXTRA	3	DIAS	SON LOS DIAS QUE DEBE SATISFACER EL SISTEMA SI NO HUBIERA RECARGA DE LAS BATERIAS.
15	TIEMPO DE RECUPERACIÓN EXTRA	5	DIAS	CANTIDAD DE DIAS EN QUE DEBE PODER RECUPERAR LA ENERGIA USADA DURANTE EL TIEMPO DE AUTONOMIA EXTRA

Tabla 20. Factores de eficiencia kit 3-20.000 kWh/año

NO.	FACTORES	PORCENTAJE
1	EFICIENCIA PANELES	87%
2	EFICIENCIA REGULADOR DE CARGA	90%
3	EFICIENCIA CARGA BATERIAS	93%
4	EFICIENCIA DESCARGA BATERIAS	93%
5	EFICIENCIA INVERSOR	95%
6	EFICIENCIA TRANSMISIÓN	98%

Tabla 21. Datos finales calculo kit 3-20.000 kWh/año

DATOS FINALES			
NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	CONSUMO DIAS AUTONOMIA	328,77	kWh
2	CON PERDIDAS TRANSMISIÓN	335,48	kWh
3	CON PERDIDAS DE INVERSOR	353,13	kWh
4	CON PERDIDA DE DESCARGA	381,77	kWh
5	CANTIDAD BRUTA DE BATERIAS AUTONOMÍA	72,00	BATERIAS
6	CANTIDAD BRUTA BATERIAS NORMAL	3,0	BATERIAS
7	BATERIAS EN SERIE POR PAQUETE	24,00	BATERIAS
8	CANTIDAD BATERIAS	72,00	BATERIAS
9	MARGEN BATERIAS	0,25	%
11	ENERGIA CON PERDIDA CARGA	368,97	kWh/DIA
12	POTENCIA EN TECHO NECESARIA	15,61	kW _p
13	CANTIDAD DE PANELES	57,00	PANELES

El Kit para alto consumo cuenta con una potencia pico de 15.61 kW distribuida entre 57 paneles solares Canadian Solar modelo CS6K-275P, un campo de acumuladores compuesto por 48 baterías Rolls 2 YS 27P a 2 Volts conectadas en serie-paralelo para 48VDC y 3 Inversor de 4.4 kW - Four Star Solar MS4448PAE Triple Magnum Power Center @48VDC.

5.6 Selección de Equipos y Descripción de Componentes

5.6.1 Modulo Fotovoltaico

Para la selección del panel se optó por buscar una solución de acuerdo con las necesidades técnicas, pero siempre teniendo en cuenta las limitaciones del mercado en República Dominicana. Por esto es

necesario que la selección de equipos gire en torno a equipos que puedan ser de fácil consecución en la zona.

El panel seleccionado es el modelo CS6K-275P de la empresa Canadian Solar⁹, este es un módulo que se consigue de manera regular en el mercado dominicano y que además se encuentra certificado por la comisión nacional de energía¹⁰. Es un módulo poli cristalino de 60 celdas para la producción de electricidad, con una potencia máxima de 275 W y una eficiencia de 16.80% en condiciones estándares. Las especificaciones técnicas del panel se encuentran en el Anexo 1.



Ilustración 9. Panel Solar CS6K-275P

5.6.2 Acumuladores

Siguiendo la guía de parámetros explicados anteriormente para la selección de los acumuladores fue seleccionada la Batería Surrette/Rolls S-1660 2V para los kits TIPO1 y TIPO2, y Surrette /Rolls 2 YS 27P - 2V para el kit TIPO3.

Acumulador Rolls, Modelo S-1660.

Batería a base de Acido-Plomo inundada de ciclo profundo Marca Rolls, modelo S-1660 a 2 Voltios (Ver foto en ilustración 10), con capacidad de 1,284 Ah @20 Horas y que será empleada en configuraciones de 24 Vdc para las escuelas hasta 3,000 kWh/a y 48 Vdc en las escuelas de hasta 10,000 kWh/a. Aquí algunas de sus características y atributos:

- Dimensiones (LxWxH): 318 mm × 181 mm × 432 mm
- Peso: 40 Kg
- Asas de cuerda
- 2 voltios
- Construcción de doble contenedor
- MPN: S-1660



Ilustración 10. Acumulador Rolls S-1660

⁹ <https://www.canadiansolar.com>

¹⁰ <http://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2015/07/Lista-de-equipos-Paneles-Certificados.pdf>

Acumulador Rolls, Modelo 2SY27P.

Batería Acido-Plomo inundado de ciclo profundo marca Rolls, modelo 2YS27P a 2 Voltios (Ver foto en ilustración 11), con capacidad de 2,106 Ah @20 Horas y que será empleada en configuración de 48 Vdc para las escuelas con consumos entre 10,000 kWh/a hasta 20,000 kWh/a. Aquí algunas de sus características y atributos:

- Dimensiones (LxWxH): 394 mm × 229 mm × 803 mm
- Peso: 77 Kg
- Manublios moldeados
- 2 voltios
- Construcción de doble contenedor
- MPN: 2YS27P



Ilustración 11. Batería Rolls 2SY27P

Las especificaciones detalladas para ambos acumuladores se pueden consultar en el Anexo 1.

5.6.3 Regulador de carga

Basado en las recomendaciones para la selección del regulador de carga se ha seleccionado el Four Star Solar Classic 150 Triple PV, combinan el control fotovoltaico de grandes sistemas solares en una unidad única, compacta y fácil de usar. Incluyen protección de falla a tierra y protección de falla por arco en cada controlador, lo que garantiza un control del sistema solar seguro, fácil de controlar y que cumpla con los códigos.



Ilustración 11. Regulador de carga

Características y atributos:

- Dimensiones (LxWxH): 30.5 × 23 × 4.75 pulgadas
- Peso: 60 libras
- Salida por controlador: 96A a 12 V , 94 A a 24 V, 86 A a 48 V
- 12, 24 o 48 baterías de voltaje de banco
- Apilable y expandible
- Compatible con cualquiera de nuestros centros de energía precableados
- Falla de tierra integrada y protección de falla de arco
- HyperVOC
- Modos solar, eólico e hidro MPPT
- Monitoreo y registro de datos seguros

- Puerto USB para cargar actualizaciones de firmware y registro de datos en una PC o Mac
- Dos salidas auxiliares: 1 relé de contacto seco y una salida / entrada de 12 V
- 32 megabytes de almacenamiento a bordo
- Las cubiertas a presión y los tapones de los orificios permiten la operación sellada o ventilada
- MPN: 1440981

5.6.4 Estructura de soporte

La estructura de IronRidge es fácil de instalar y fabricar para durar, por lo que lo incluimos en todos nuestros sistemas de paquetes. Este kit XR100 es un paquete que incluye hardware de rack para un solo panel solar de 60 celdas.

El hardware de montaje en bastidor de la opción D de IronRidge XR100 incluye los rieles XR100, abrazaderas, empalmes, tapajuntas y otro hardware necesario para instalar módulos solares en un techo inclinado estándar. Existen tres opciones de accesorios: IronRidge Flashfoot 2 para

tejas de composición, ganchos para baldosas de montaje rápido o S-5. Abrazaderas para cubiertas de metal. Las patas de inclinación y otras opciones de sujeción se venden por separado



Ilustración 12. Estructura de soporte

El riel XR100 es un riel estándar recomendado para la mayoría de los sistemas montados en el techo. Los rieles XR100 cuentan con aleación de aluminio anodizado y una garantía limitada de 20 años.

5.6.5 Inversor Senoidal

Basado en los términos de Factor de escala y sus valores típicos en función a la relación entre la potencia de generación y la potencia a seleccionar del inversor, los cuales oscilan entre 1 y 1.20, y basados en los consumos anuales de los tres tipos de escuelas definidas según su consumo anual, establecido en la Sección 4.5 de este documento, nuestro estudio del dimensionamiento ejecutado en la hoja de cálculo anexa “Dimensionamiento de Kits Solares.xlsx” en sus secciones “CALCULO DEL NÚMERO DE PANELES” y “CALCULO DE NUMERO DE INVERSORES Y POTENCIA”; nos ha dirigido a la

selección de tres tipos de inversores de marcas y modelos diferentes, de acuerdo a las necesidades y configuraciones elegidas para cada tipo de Kit solar.

El primero de los inversores seleccionados es el inversor Magnum MS2024 de la empresa Sensata Technologies, se trata de un inversor/cargador sinusoidal puro perteneciente a la serie MS con una potencia nominal de 2000 Watts y un voltaje de entrada de 24 Vdc, el mismo es diseñado para aplicaciones Off-Grid y cuyo cargador cuenta con un factor de potencia corregido, lo que le permite la reducción del consumo energético en transferencia de carga. Las especificaciones técnicas del mismo se encuentran incluídas en la sección de anexos de este documento; sin embargo, aquí enumeramos algunas de sus características:

- Potencia de salida 2,000W
- Vatios pico 2.850W
- Garantía 3
- Voltaje de salida 120 VAC
- Pico de salida 75amps
- Corriente de salida 17amps
- Forma de onda de salida senosoidal pura
- Frecuencia de salida 60 Hz
- Voltaje de entrada 24
- Amperios de salida continua 17 amperios
- Temperatura de funcionamiento -20 °C a + 60 °C
- Eficiencia 86%
- Peso 18.6 Kg
- Dimensiones 34.9 cm x 32.1 cm x 20.3 cm
- Certificado UL
- Monofásico
- Topología de baja frecuencia
- Rango de voltaje de entrada 18-34 Vdc



**Ilustración 14. Inversor solenoidal
Magnum MS2024.**

Este modelo de inversor/cargador es el empleado en el Kit de pequeñas escuelas con consumo anual de hasta 3000 kWh.

Nuestra segunda elección ha sido el inversor / cargador marca Outback Power, modelo VFX3648M con voltaje de entrada a 48VDC y una potencia nominal de 3.6 kW. Aquí algunas de sus características principales.

- Potencia de salida 3600 W
- Voltaje de salida 120 VAC
- Pico de salida 70 amps
- Corriente de salida 50 amps
- Forma de onda de salida senoidal pura
- Frecuencia de salida 60 Hz
- Voltaje de entrada 48 Vdc
- Temperatura de funcionamiento -25°C a + 60°C
- Eficiencia 93%
- Peso 28 Kg
- Dimensiones 30 cm x 21 cm x 41 cm
- Certificado UL
- Monofásico
- Topología de baja frecuencia
- Rango de voltaje de entrada 42-68 Vdc
-



**Ilustración 15. Inversor senoidal
Outback Power, modelo VFX3648M.**

Este modelo de inversor forma parte del Kit para escuelas medianas con un consumo anual estimado entre 3000 y 10000 kWh.

Por último, fue seleccionado el inversor / cargador Magnum MS4448PAE de la serie MS-PAE 120 / 240V de Sensata Technologies, es un inversor de onda sinusoidal pura diseñado específicamente para las aplicaciones de energía renovable. Este inversor permite conectar en paralelo hasta cuatro inversores/cargadores para una potencia total de hasta 17.6kw a 120 / 240V. Sus principales características son las siguientes:

- Potencia de salida 4400W
- Garantía 3 años
- Voltaje de salida 120 / 240 VAC
- Pico de salida 75amps

- Corriente de salida 17amps
- Forma de onda de salida senosoidal pura
- Frecuencia de salida 60 Hz
- Voltaje de entrada 48 Vdc
- Amperios de salida continua 60 amperios
- Temperatura de funcionamiento -20 °C a + 60 °C
- Eficiencia 94%
- Peso 24.9 Kg
- Dimensiones 34.9 cm x 32.1 cm x 20.3 cm
- Certificado UL
- Monofásico
- Topología de baja frecuencia
- Rango de voltaje de entrada 36 - 68 Vdc



**Ilustración 16. Inversor solenoidal
Magnum MS4448PAE.**

Este inversor es el empleado en los Kits para escuelas grandes según la clasificación establecida anteriormente y cuyo consumo anual de energía se comprende entre 10000 kWh y 20000 kWh por año.

La selección de estos inversores nos permite hacer las configuraciones de los sistemas de forma que el factor FE y la potencia pico permanezcan dentro del rango de 1 a 1.2 sin la necesidad de mezclar en un mismo kit inversores de potencias diferentes.

5.6.6 Cable

El cable seleccionado acorde a los requerimientos del sistema es: Sungen MONOCONDUCTOR de aluminio compacto, fotovoltaico, 600 V o 1000 V / 2000 V tipo UL.

Características

- Certificado para 90°C en ambiente húmedo o seco
- Certificado para enterrar directamente
- Excelente resistencia a la humedad, excede la certificación UL 44
- Propiedades eléctricas estables en un amplio rango de temperatura [-40°C a 90°C]
- Cableado compacto
- Resistente a la luz solar y rayos UV
- Cumple con ensayos de flexión en frío e impacto en frío a -40°C



Ilustración 17. Cables

5.6.7 Sistema de control y monitoreo

Con el regulador de carga solar MPPT de la gama VarioTrack, cada instalación obtiene la mayor energía posible del sol y se adapta a la batería usada cargándola de forma óptima para una mejor durabilidad.

El regulador VarioTrack utiliza un algoritmo elaborado que permite obtener la máxima energía de los módulos solares y permite cargar la batería con la máxima potencia.

El equipo satisface a los mejores estándares de la industria y es de gran robustez, por tener un índice de protección de su carcasa elevado (IP54), permitiendo adaptarse a ambientes difíciles. Además, está completamente protegido contra inversión de polaridad.

Características y prestaciones:

- Asegura una producción máxima de energía
- Eficiencia de Tracking: >99%

- Eficiencia de conversión: >99%
- Ciclo de carga de 4 etapas para una vida útil de baterías más larga.
- 8 curvas de carga de batería predefinidas como estándar
- Programación libre de curvas de carga batería con el RCC-02/-03
- Muy bajo autoconsumo: < 1W en modo noche
- Protección contra errores de cableado
- Protección contra inversión de polaridad
- Completamente configurable
- Carcasa IP54
- Adquisición de datos con el RCC-02/-03
- Se pueden conectar hasta 15 VarioTrack en paralelo en el mismo bus de comunicación
- Compatible con todo sistema solar
- Sets de comunicación Xcom-LAN, Xcom-GSM, Xcom-SMS (opc.)
- Uso óptimo cuando se sincroniza con el cargador del Xtender



Ilustración 13. Sistema de monitoreo

5.7 PROPUESTA ECONOMICA

La propuesta económica se basa en los precios unitarios de los equipos obtenidos del portal web WholeSolar ¹¹ para los paneles, inversores, baterías y demás equipos principales. Los valores referencia fueron obtenidos de esta página debido a que son estimativos que pueden servir como referencia para establecer un orden de magnitud en el presupuesto del pliego de condiciones para la licitación.

Los valores de instalación, puesta en marcha y valores logísticos y de montaje como el transporte y las gruas fueron estimados con base en los valores locales de esta clase de servicios.

5.7.1 Propuesta económica kit 1

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
1	PANEL SOLAR CANADIAN SOLAR CS6K-275P (275 Wp)	9	160,00	1.440,00
2	INVERSOR DE 2 KW - MAGNUM MS2024 @24 VDC	1	1.855,20	1.855,20
3	BATERIAS ROLLS S-1660 - 2 VOLTS DE CICLO PROFUNDO	12	410	4.920
4	ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA TECHO, MARCA IRONRIDGE XR100	9	\$ 40	360
5	CABLES Y MATERIALES DE INSTALACION	1	857,52	857.52
6	INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA	1	1.886,541	1.886,54
7	TRANSPORTE Y USO DE GRUAS	1	1.800	1.800
TOTAL			USD 13.119,26	

Términos y Condiciones:

- Todos los precios están expresados en dólares americanos
- Precio incluyen gestión aduanal y traslado a sitio de instalación

¹¹ <https://www.wholesalesolar.com>

5.7.2 Propuesta económica kit 2

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
1	PANEL SOLAR CANADIAN SOLAR CS6K-275P (275 Wp)	29	160,00	4.640,00
2	INVERSORES DE 3,6 KW - OUTBACK POWER VFX3648M @48VDC	2	2.125,00	4.250,00
3	BATERIAS ROLLS S-1660 - 2 VOLTS DE DICLO PROFUNDO	48	410	19.680,00
4	ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA TECHO, MARCA IRONRIDGE XR100	29	40	1.160
5	CABLES Y MATERIALES DE INSTALACION	1	2.973	2.973
6	INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA	1	5.612,60	5.612,60
7	TRANSPORTE Y USO DE GRUAS	1	2.500,00	\$ 2.500,00
TOTAL			USD 38.355,19	

Términos y Condiciones:

- Todos los precios están expresados en dólares
- Precio incluyen gestión aduanal y traslado a sitio de instalación

5.7.3 Propuesta económica kit 3

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
1	PANEL SOLAR CANADIAN SOLAR CS6K-275P (275 Wp)	57	160,00	9.120,00
2	INVERSORES DE 4,4 KW - FOUR STAR SOLAR MS4448PAE TRIPLE MAGNUM POWER CENTER @48 VDC.	3	2.195,00	6.585,00
3	BATERÍAS ROLLS 2YS27P - 2 VOLTS DE CICLO PROFUNDO	48	410	19.680,00
4	ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA TECHO, MARCA IRONRIDGE XR100	57	40	2.280,00
5	CABLES Y MATERIALES DE INSTALACION	1	3.766,50	3.766,50
6	INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA	1	6.462,30	6.462,30
7	TRANSPORTE Y USO DE GRUAS	1	3.000	3.000
TOTAL			USD 50.893,80	

Términos y Condiciones:

- Todos los precios están expresados en dólares
- Precio incluyen gestión aduanal y traslado a sitio de instalación

6 IMPLEMENTACION

Para la implementación de los kits, se hace necesario revisar el contexto en el cual se desarrolla el proyecto.

Este proyecto surge como repuesta a las necesidades de servicios básicos presentes en las infraestructuras escolares ubicadas en zonas rurales, las cuales se emplean no solo como instituciones docentes, sino también como centros comunitarios, en las cuales se realizan actividades de índole social de las comunidades; tales como: reuniones, votaciones regionales y presidenciales, eventos deportivos, refugios en caso de catástrofes naturales o situaciones de emergencia, jornadas de salud,

etc. Dichas actividades se realizan en un marco precario lo que no brinda a la comunidad condiciones apropiadas que le permitan realizar de una forma más productiva y eficiente limitando así de forma directa el desarrollo social que la comunidad misma está en capacidad de auto gestionar.

Estas zonas rurales, por encontrarse habitualmente tan alejadas, se caracterizan por la falta de servicios básicos, entre ellos la energía eléctrica, esto sumado a la falta de infraestructura; lo que les otorga a las escuelas un papel preponderante en dichas zonas, pues su función va más allá de proporcionar un servicio educativo de cercanía y de calidad: las escuelas rurales son esenciales en la ordenación y cohesión del territorio rural, permiten preservar la identidad, los códigos, los léxicos y los símbolos culturales característicos de las poblaciones en las que se asientan y su presencia otorga a nuestras aldeas un atractivo único a la hora de atraer nuevos habitantes.

Extender entonces el servicio de energía eléctrica a las comunidades rurales recae en su totalidad en una responsabilidad del estado dominicano que tiene como objetivo aumentar y mejorar la cobertura de la infraestructura eléctrica a fin de crear las bases para el desarrollo de las telecomunicaciones y las tecnologías del país. Hecho que se hace plausible en el 2001, mediante el Artículo 133, de la Ley General de Electricidad, el cual señala: *“El Gobierno Dominicano se asegurará de que las poblaciones de escasos recursos en las zonas urbanas y rurales respectivamente, obtengan el servicio eléctrico en condiciones y precios asequibles a sus ingresos”* (Superintendencia de electricidad, 2012).

Teniendo en cuenta la problemática y el contexto del proyecto, al tratarse de instituciones educativas públicas, la implementación de la electrificación rural con paneles solares de las escuelas primarias debe realizarse a través del estado. Para esto la mejor forma de ejecutarse es a través de la contratación pública bajo la Ley No.340-06 sobre compras y contrataciones de Bienes, servicios, obras y concesiones.

De acuerdo con esto, es necesaria la elaboración de un pliego modelo que establezca las condiciones necesarias y delimite las características técnicas de los sistemas a instalar para poder realizar la contratación e implementación antes mencionada.

6.1 Pliego Modelo

Con base en el análisis de las necesidades y una vez teniendo definidos los kits para las escuelas, se procede a realizar las características técnicas del pliego de condiciones. Este documento contractual que establece las condiciones y cláusulas necesarias para la contratación de los bienes y servicios necesarios para la instalación de los sistemas fotovoltaicos en escuelas rurales de la República Dominicana. Este documento incluye la descripción general del contenido del proyecto, los bienes a suministrar, los criterios o aspectos normativos, legales y administrativos a considerar por las empresas

que deseen. Este pliego de condiciones se espera pueda ser empleado como pliego modelo por el Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD).

En este capítulo se presentan las características técnicas y condiciones principales que se obtienen a partir del análisis y cálculos realizados, sin embargo, debido a la importancia que tiene el pliego de condiciones para este trabajo, el mismo se adjunta en su totalidad en el Anexo 2.

Para este pliego modelo se considerarán un número de escuelas limitado, que sirva a manera de plan piloto para establecer un *modus operandi* dentro del país y así poder realizar luego una licitación más amplia que abarque una mayor cantidad de escuelas. La cantidad de escuelas será 8, debido a que esta fue la cantidad de escuelas objeto de estudio empleada para el análisis y recolección de datos.

6.1.1 Objeto de la Licitación

Mediante esta especificación se definen los términos y condiciones para el suministro e instalación de paneles solares fotovoltaicos y sus accesorios, los cuales serán utilizados para el suministro eléctrico base para 8 instituciones educativas rurales de acuerdo con las condiciones fijadas en el presente Pliego de Condiciones Específicas.

6.1.2 Alcance

El alcance de esta especificación técnica, es la de establecer las características, requisitos y propiedades, que deben poseer el suministro e instalación de los sistemas FV, así como de los siguientes materiales, objeto de este suministro:

1. Módulo fotovoltaico
2. Soporte del módulo
3. Inversor
4. Cableado
5. Protecciones y puesta a tierra
6. Baterías
7. Soporte para baterías
8. Controladores

6.1.3 Módulo fotovoltaico

Los módulos fotovoltaicos deben tener las siguientes especificaciones:

- Módulo de silicio mono ó poli-cristalino híbrido.
- Los módulos podrán ser de potencia nominal comprendida entre 270 Wp y 280 Wp.

- Se debe indicar la Potencia de generación en condiciones estándar (irradiación solar de 1000 W/m², temperatura de celda de 25°C, masa atmosférica de 1,5).
- El marco del Módulo tiene que ser de aluminio anodizado.
- El chasis del módulo deberá indicar claramente el punto destinado para la conexión a tierra.
- Los módulos deberán ser de una potencia mínima nominal, del mismo tipo intercambiables.
- Los módulos deben estar equipados de una conexión a prueba de agua (código de protección internacional IP54). Los polos deben estar claramente marcados.
- Cada módulo debe estar etiquetado en forma clara y permanente de acuerdo a la norma DIN 40025 “Datasheet and Labels of PV Modules”, indicando el fabricante, el modelo, número de serie, código de protección IP, máxima tensión del sistema, potencia nominal en vatios pico incluyendo tolerancias de fábrica, corriente de corto circuito, tensión de circuito abierto, tensión en el punto de máxima potencia. Toda esta información a condiciones estándares de prueba.
- El fabricante de los módulos FV, o proveedor, debe proporcionar un mínimo de 10 años de garantía para el reemplazo de cualquier módulo que:
 - Muestre defectos, en términos de las estipulaciones de calificación de prueba IEC-61215.
 - Muestre degradación de potencia mayor al 10% por debajo de la potencia nominal especificada (a menos que se presente deterioro por abuso o condiciones climáticas extremas no consideradas en las condiciones de calificación de prueba).
- Para efectos de esta garantía, la especificación de potencia nominal debe ser un valor con rango positivo (i.e. +x%, no -x%).
- El fabricante de los módulos debe ser reconocido a nivel internacional.
- El fabricante de los módulos FV, o proveedor, debe presentar certificados válidos de los módulos de (por lo menos) un laboratorio de pruebas reconocido a nivel internacional, y referencias del uso del módulo ofrecido.

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
TIPO DE CAPTADOR	FOTOVOLTAICO
PESO (MÁXIMO)	19 KG
DIMENSIONES MÁXIMAS (MM)	1700X1000X50
MATERIAL DEL MARCO	ALUMINIO
RENDIMIENTO ÓPTICO MÍNIMO	0,5
POTENCIA	270-280 W
INTENSIDAD EN CORTOCIRCUITO (MINIMA)	9,4 A
INTENSIDAD MÁX. POTENCIA (MINIMA)	8.8 A
EFICIENCIA MÍNIMA	16%
VOLTAJE EN CORTOCIRCUITO ABIERTO	31 V
VOLTAJE A MÁX. POTENCIA	28,87 V
CERTIFICADO DE PRODUCTO	IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE / MCS / INMETRO / CQC
CERTIFICADO DE FABRICA	ISO 9001:2008 / Quality management system ISO 14001:2004 / Standards for environmental management system OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

6.1.4 Soporte de módulos

Los soportes para los módulos FV deben tener las siguientes características:

- La inclinación a tomar en cuenta para la estructura de soporte, será la inclinación del techo y su distribución deberá facilitar la ventilación y limpieza de los módulos fotovoltaicos y la inspección de las cajas de conexión.
- La estructura metálica deberá ser de Aluminio anodizado y resistir la exposición a la intemperie sin corrosión o fatiga apreciables y deberá ser capaz de soportar vientos con velocidades de 154 a 177 km/h (exposición tipo C).

El fabricante del sistema de la estructura metálica debe ser reconocido y se debe proveer referencias de instalaciones en sistemas FV realizados.

6.1.5 Inversor

Los inversores serán de onda sinusoidal pura, con capacidad entre 3000-8000 Watts y deben asegurar una correcta operación en todo el margen de tensiones de entrada permitidas por el sistema. Los inversores cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria del presente concurso:

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
ESTÁNDAR INSTALACIONES "OFF GRID"	UL 1703
DISTORSIÓN DE CORRIENTE CA (THD)	< 3%
EFICIENCIA MÍNIMA DEL INVERSOR	80-85%
EFICIENCIA EN LA SALIDA AC	> 80%
CONSUMO NOCTURNO	< 1 W
PROTECCIÓN FRENTE A EXCESO DE CORRIENTE Y VOLTAJE	SI
REFRIGERACIÓN CONVECCIÓN (NO NECESITE VENTILADOR)	SI
DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA EN CASO DE EMERGENCIA	SI

6.1.6 Cableado

Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente. Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, a los valores especificados a continuación (referidos a la tensión nominal continua del sistema).

Se incluirá toda la longitud necesaria de cables (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables. Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) de acuerdo a la normativa vigente. Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie (radiación UV, aire, salitre).

6.1.7 Protecciones y puesta a tierra

Todas las instalaciones con tensiones nominales contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del sistema y los marcos metálicos de los módulos. El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. En caso de existir una instalación previa no se alterarán las condiciones de seguridad de la misma. La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones.

6.1.8 Baterías

Las baterías deben ser AGM/GEL, ya que facilitan que estén dentro de la institución. La capacidad de la batería oscilará entre 200 -250 Amp/h, de 12 Vdc y de autonomía de 2 días sin sol.

6.1.9 Soporte para baterías

Los soportes para baterías pueden ser de metal o de madera.

6.1.10 Controladores

Los controladores de carga deben ser de 15 A/12 Vdc

6.1.11 Requisitos del proveedor del sistema

- Sistema de contratación “Llave en Mano”.
- El representante o proveedor de los sistemas FV debe mostrar la experiencia de por lo menos cinco (5) instalaciones similares.
- El representante o proveedor debe tener una oficina instalada en República Dominicana para dar servicio y apoyo técnico.
- Debe presentar garantías para los equipos e instalación.

- Debe dar entrenamiento a los comunitarios para el mantenimiento de los sistemas FV.

6.1.12 Monto del proyecto y condiciones de pago

El monto del proyecto es de aproximadamente US\$ 281.446,88 para la instalación de

- Dos (2) Kit TIPO 1-3.000 kWh/año por un monto de US\$ 26.238,52
- Cuatro (4) Kit TIPO 2-10.000 kWh/año por un monto de US\$ 153.420,76
- Dos (2) Kit TIPO 3-20.000 kWh/año por un monto de US\$ 101.787,6
 - a. Un primer pago o anticipo del 20% del monto total, el cual se hará a la firma del contrato.
 - b. Un segundo pago por el 50% del monto total, el cual se hará al inicio de la instalación de los equipos.
 - c. Un tercer y último pago por el restante 30% al momento de la entrega del proyecto operando, incluyendo el entrenamiento para el mantenimiento de los sistemas FV.

6.1.13 Duración del servicio

El representante o proveedor del servicio de los sistemas FV deberá realizar la instalación durante un período de 120 días contados a partir de la fecha de la firma del contrato.

7 CONCLUSIONES

La división de las escuelas en agrupaciones en función de su consumo energético ha permitido establecer en el pliego de condiciones para licitación, 3 tipos de kits con el que se abarcan de una manera sencilla la gran mayoría de las escuelas.

El gran riesgo que se incurre en este tipo de proyecto es darle continuidad a la operación y mantenimiento de los equipos, por lo que queda planteado como trabajo futuro una implementación rural de una cadena operación y mantenimiento de los equipos ya instalados.

Las escuelas rurales en términos generales son instituciones que tienen un bajo consumo, por lo que, en principio, según los modelos de negocios actuales para la generación de energía fotovoltaica pueden no ser rentables a primera instancia, sin embargo, la pretensión con este proyecto no gira en torno a la utilidad económica únicamente, sino que el componente social juega un rol fundamental. Es por esto que este tipo de iniciativas se debe seguir y es el estado el más indicado para darle continuidad.

Se ha diseñado una metodología que ha permitido implementar la generación de energía eléctrica por medio de la energía fotovoltaica que suplirá las necesidades de estos centros educativos aislados de la red eléctrica nacional.

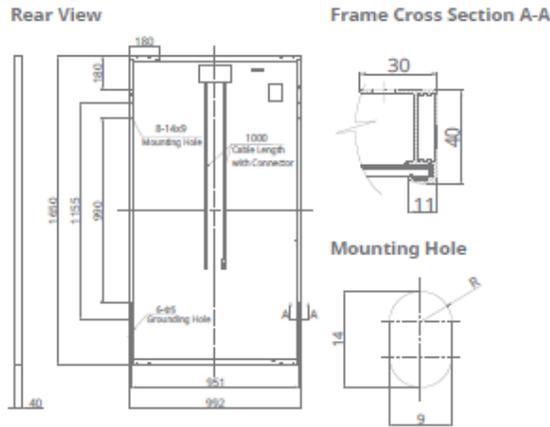
8 REFERENCIAS

- Bloomberg. (2018). *Bloomberg New Energy Finance Web site*. Recuperado el 11 de Mayo de 2018, de <https://about.bnef.com/>
- Ciel et Terre. (2018). *Ciel et Terre Web site*. Recuperado el 11 de Mayo de 2018, de <https://www.ciel-et-terre.net/>
- DANIDA. (2001). *Guidelines for the preparation and evaluation of investments in wind farms*. Copenhagen: Danish Ministry of Foreign Affairs.
- ICE. (2018). *Generación y Demanda Informe Anual Centro Nacional de Control de Energía 2017*. San José: Instituto Costarricense de Electricidad. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <https://appcenter.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf?init=true&categoria=3&codigoTipoArchivo=3008>
- ICE. (s.f.). *Anexo 1: Términos de Referencia Técnicos para: Estudio de factibilidad Modernización Arenal*. Recuperado el 11 de Mayo de 2018, de <https://apps.grupoice.com/PEL/docsAdq/LA20120026ANE-01.doc>
- Rodríguez, H. (2009). *Consultoría para la identificación y evaluación de proyectos de electrificación rural sostenibles en República Dominicana*. Santo Domingo: UERS (Unidad de Electrificación Rural y Sub-Urbana).
- SOLARGIS. (2018). *Download solar resource maps and GIS data for 180+ countries*. Recuperado el 11 de Mayo de 2018, de SOLARGIS Web site: <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/costa-rica>
- Superintendencia de electricidad. (2012). *Ley General de Electricidad No 125-01 y se Reglamento de Aplicación*. Santo Domingo: Superintendencia de electricidad.

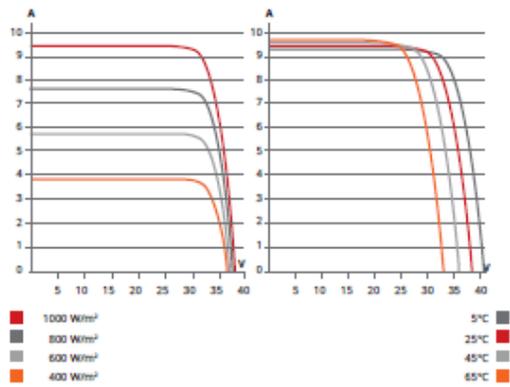
ANEXO 1. FICHAS TECNICAS

PANEL FOTOVOLTAICO

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS6K-280P / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS6K	270P	275P	280P
Nominal Max. Power (Pmax)	270 W	275 W	280 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	30.8 V	31.0 V	31.3 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.75 A	8.88 A	8.95 A
Open Circuit Voltage (Voc)	37.9 V	38.0 V	38.2 V
Short Circuit Current (Isc)	9.32 A	9.45 A	9.52 A
Module Efficiency	16.50%	16.80%	17.11%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C		
Max. System Voltage	1000 V (IEC) or 1000 V (UL)		
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)		
Max. Series Fuse Rating	15 A		
Application Classification	Class A		
Power Tolerance	0 ~ + 5 W		

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Poly-crystalline, 6 inch
Cell Arrangement	60 (6x10)
Dimensions	1650x992x40 mm (65.0x39.1x1.57 in)
Weight	18.2 kg (40.1 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame Material	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 12 AWG (UL), 1000 mm (39.4 in)
Connector	T4 series
Per Pallet	27 pieces, 538 kg (1186.1 lbs)
Per Container (40' HQ)	756 pieces

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS6K	270P	275P	280P
Nominal Max. Power (Pmax)	199 W	202 W	206 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	28.3 V	28.5 V	28.8 V
Opt. Operating Current (Imp)	7.01 A	7.10 A	7.16 A
Open Circuit Voltage (Voc)	35.3 V	35.4 V	35.6 V
Short Circuit Current (Isc)	7.52 A	7.63 A	7.68 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.40 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.31 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	43 ± 2 °C

PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE

Outstanding performance at low irradiance, with an average relative efficiency of 96.5 % for irradiances between 200 W/m² and 1000 W/m² (AM 1.5, 25°C).

PARTNER SECTION



INVERSOR

MS-PAE 120/240V SERIES SPECIFICATIONS

	MS4024PAE	MS4448PAE
INVERTER SPECIFICATIONS		
Input battery voltage range	18 - 34 VDC	36 - 64 VDC
Nominal AC output voltage	120/240 VAC split phase (± 5%)	120/240 VAC split phase (± 5%)
Output frequency and accuracy	60 Hz ± 0.1 Hz	60 Hz ± 0.1 Hz
Total Harmonic Distortion (THD)	< 5%	< 5%
1 msec surge current (amps AC)	Line-Neutral: 120, Line-Line: 70	Line-Neutral: 120, Line-Line: 70
100 msec surge current (amps AC)	Line-Neutral: 72, Line-Line: 40	Line-Neutral: 75, Line-Line: 40
5 sec surge power (real watts)	5800	8500
30 sec surge power (real watts)	5200	6000
5 min surge power (real watts)	4800	5400
30 min surge power (real watts)	4500	4800
Continuous power output at 25° C	4000 VA (L-L)	4400 VA (L-L)
Maximum continuous input current	266 A	144 ADC
Inverter efficiency (peak)	93%	94%
Transfer time	16 msec	16 msec
Search mode (typical)	< 6 watts	< 6 watts
No load (120 VAC output, typical)	27 watts	25 watts
Waveform	Pure Sine Wave	Pure Sine Wave
CHARGER SPECIFICATIONS		
Continuous output at 25° C	105 ADC	60 ADC
Charger efficiency	85%	85%
Power factor	> .95	> .95
Input current at rated output (AC amps)	15 AAC per leg at 120/240 VAC split phase	17.5 AAC per leg at 120/240 VAC split phase
GENERAL FEATURES AND CAPABILITIES		
Transfer relay capability	2 legs at 30A per leg transfer standard on all models	
Five stage charging capability	Bulk, Absorb, Float, Equalize (requires remote), and Battery Saver™	
Battery temperature compensation	Yes, 15 ft Battery Temp Sensor standard	
Internal cooling	0 to 120 cfm variable speed drive using dual 92mm brushless DC fans	
Overcurrent protection	Yes, with two overlapping circuits	
Overtemperature protection	Yes on transformer, MOSFETS, and battery	
Corrosion protection	Yes, PCB's conformal coated, powder coated chassis/top, and stainless steel fasteners	
Listings	ETL Listed to ANSI / UL1741, 1 st edition, and CSA STD C22.2 No.107.1-01	
Warranty	Three years parts and labor (five years when installed on MMP or MP system)	
ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS		
Temperature (Operating/Non-operating)	-20° C to +60° C (-4° F to 140° F) to -40° C to +70° C (-40° F to 158° F)	
Operating humidity	0 to 95% RH non-condensing	
PHYSICAL SPECIFICATIONS		
Dimensions (l x w x h)	13.75" x 12.65" x 8.0" (34.9 cm x 32.1 cm x 20.3 cm)	
Mounting	Shelf, wall (no vents on bottom), MP or MMP panels	
Weight	55 lb (24.9 kg)	55 lb (24.9 kg)
Shipping weight	62 lb (28.2 kg)	63 lb (29.6 kg)
Max operating altitude	15,000' (4570 m)	

ACUMULADORES (BATERIAS)

FLOODED DEEP CYCLE BATTERY

2 YS 27P



Series	5000	Warranty	10 Years
Volts	2	BCI	SPEC
Cells	1	Plates/Cell	27
Terminal Type	Flag		
Included Hardware	S/S Hex Cap Screw, Nut, Lock & Flat Washer		
Size & Thread	5/16"-.18 x 1-1/2"		
Cables	19" 4/0 interconnect cables *RE incl.		

Charge

Charge Voltage Range	2.45-2.5 V/cell @ 25°C (77°F)
Float Voltage Range	2.25 V/cell @ 25°C (77°F)
Self-Discharge Rate	5%-10% per month at 25°C (77°F)

Capacity

Cold Crank Amps (CCA) 0°F / -17°C	4975
Marine Crank Amps (MCA) 32°F / 0°C	6219
Reserve Capacity (RC @ 25A)	5054 Minutes
Reserve Capacity (RC @ 75A)	1685 Minutes

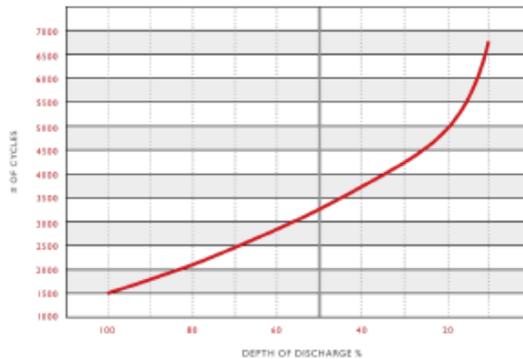
Hour Rate	Capacity / AMP Hour	Current / AMPS
@ 100 Hour Rate	2969 AH	29.69 A
@ 75 Hour Rate	2185 AH	30.34 A
@ 50 Hour Rate	2020 AH	40.41 A
@ 20 Hour Rate	2106 AH	105.3 A
@ 15 Hour Rate	1959 AH	130.57 A
@ 10 Hour Rate	1748 AH	174.8 A
@ 8 Hour Rate	1643 AH	205.34 A
@ 5 Hour Rate	1411 AH	282.2 A
@ 1 Hour Rate	716 AH	716.04 A

Ampere hour capacity ratings based on specific gravity of 1.280. Reduce capacities 5% for specific gravity of 1.265 and 10% for 1.250.

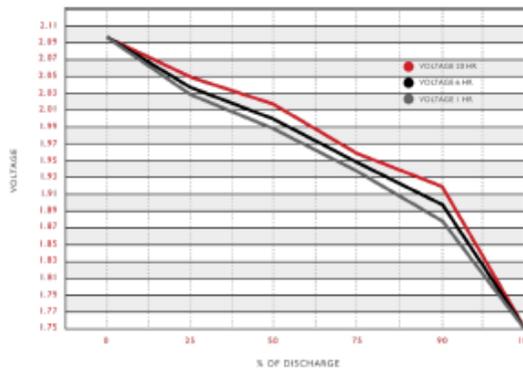
Specifications

 SAI GLOBAL ISO 9001 Quality	Weight	111.5 kg	246 lbs
	Length	35.6 cm	14"
	Width	22.9 cm	9"
	Height Inc. Term.	80.3 cm	31.63"
Electrolyte Reserve	95 mm	3.75"	
Container (Inner)	Polypropylene		
Cover (Inner)	Polypropylene - heat sealed to inner container		
Container (Outer)	High Density Polyethylene		
Cover (Outer)	High Density Polyethylene snap fit to outer container		
Handles	Molded		

Cycle Life vs. Depth of Discharge



Voltage vs. Depth of Discharge



FLOODED DEEP CYCLE BATTERY

S-1660



Series	4000	Warranty	7 Years
Volts	2	BCI	L16
Cells	1	Plates/Cell	49
Terminal Type	LT		
Included Hardware	S/S Hex Cap Screw, Nut, Lock & Flat Washer		
Size & Thread	5/16"-18 x 1-1/2"		

Charge	
Charge Voltage Range	2.45-2.5 V/cell @ 25°C (77°F)
Float Voltage Range	2.25 V/cell @ 25°C (77°F)
Recommended Charge Current Capacity (String)	155 A
Maximum Charge Current (String)	255 A
Self-Discharge Rate	5%-10% per month at 25°C (77°F)

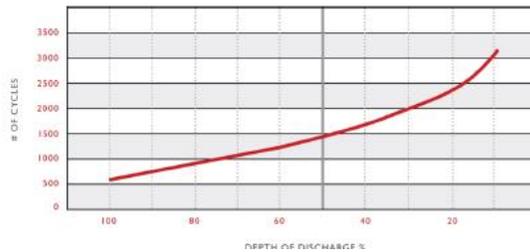
Capacity	
Cold Crank Amps (CCA) 0°F / -17°C	3119
Marine Crank Amps (MCA) 32°F / 0°C	3898
Reserve Capacity (RC @ 25A)	2485 Minutes
Reserve Capacity (RC @ 75A)	653 Minutes

Hour Rate	Capacity / AMP Hour	Current / AMPS
@ 100 Hour Rate	1708 AH	17.08 A
@ 75 Hour Rate	1618 AH	22.47 A
@ 50 Hour Rate	1528 AH	30.56 A
@ 20 Hour Rate	1284 AH	64.2 A
@ 15 Hour Rate	1207 AH	80.46 A
@ 10 Hour Rate	1091 AH	109.14 A
@ 8 Hour Rate	1027 AH	128.4 A
@ 5 Hour Rate	899 AH	179.76 A
@ 1 Hour Rate	462 AH	462.24 A

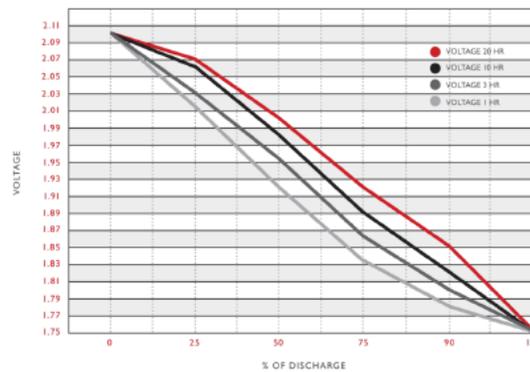
Amphere hour capacity ratings based on specific gravity of 1.280. Reduce capacities 5% for specific gravity of 1.265 and 10% for 1.250.

Specifications		
	Weight	57.5 kg / 127 lbs
	Length	31.8 cm / 12.5"
	Width	18.1 cm / 7.13"
	Height Inc. Term.	43.2 cm / 17"
Product measurements & weights are calculated based on sample data. Individual specifications are subject to vary due to the manufacturing process, battery components & electrolyte levels.		
Electrolyte Reserve	57 mm	2.25"
Container	High Density Polypropylene	
Cover	High Density Polypropylene	
Handles	Rope / Plastic Handle	

Cycle Life vs. Depth of Discharge



Voltage vs. Depth of Discharge



Rev.#3 | May 2018

CABLES

6 AWG - 1000 kCM, 600 V UL TIPO FV											
Calibre	Número de hilos / Calibre	Diámetro Exterior Nominal		Espesor Promedio Mínimo de Aislamiento		Diámetro Nominal del Cable		Peso Aluminio		Peso Total	
		Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	LBS/1000 ft	kg/km	LBS/1000 ft	kg/km
6	7/.0683	0.169	4.29	0.075	1.91	0.319	8.10	25	36	51	75
4	7/.0855	0.213	5.41	0.075	1.91	0.363	9.22	39	57	71	103
2	7/.1082	0.268	6.81	0.075	1.91	0.418	10.62	63	91	101	146
1	8/.1145	0.298	7.57	0.095	2.41	0.488	12.40	79	115	136	198
1/0	10/.1145	0.337	8.56	0.095	2.41	0.527	13.39	99	145	163	237
2/0	12/.1145	0.374	9.50	0.095	2.41	0.564	14.33	125	182	195	284
3/0	16/.1145	0.421	10.69	0.095	2.41	0.611	15.52	158	230	236	343
4/0	19/.1145	0.470	11.94	0.095	2.41	0.660	16.76	199	290	286	415
250	23/.1145	0.514	13.06	0.110	2.79	0.734	18.64	235	342	343	499
300	22/.1280	0.566	14.38	0.110	2.79	0.786	19.96	282	411	400	582
350	26/.1280	0.607	15.42	0.110	2.79	0.827	21.01	329	479	455	662
400	37/.1110	0.659	16.74	0.110	2.79	0.879	22.33	377	548	501	729
500	37/.1235	0.736	18.69	0.110	2.79	0.956	24.28	471	685	608	885
600	61/.1040	0.813	20.65	0.125	3.18	1.063	27.00	565	822	737	1072
750	61/.1165	0.908	23.06	0.125	3.18	1.158	29.41	706	1027	896	1304
1000	61/.1130	1.060	26.92	0.125	3.18	1.310	33.27	941	1370	1161	1690

6 AWG - 1000 kCM, 1000 V y 2000 V UL TIPO FV											
Calibre	Número de hilos / Calibre	Diámetro Exterior Nominal		Espesor Promedio Mínimo de Aislamiento		Diámetro Nominal del Cable		Peso Aluminio		Peso Total	
		Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	LBS/1000 ft	kg/km	LBS/1000 ft	kg/km
6	7/.0683	0.169	4.29	0.085	2.16	0.339	8.61	25	36	51	75
4	7/.0855	0.213	5.41	0.085	2.16	0.383	9.73	39	57	71	103
2	7/.1082	0.268	6.81	0.085	2.16	0.438	11.13	63	91	101	146
1	8/.1145	0.298	7.57	0.105	2.67	0.508	12.90	79	115	136	198
1/0	10/.1145	0.337	8.56	0.105	2.67	0.547	13.89	99	145	163	237
2/0	12/.1145	0.374	9.50	0.105	2.67	0.584	14.83	125	182	195	284
3/0	16/.1145	0.421	10.69	0.105	2.67	0.631	16.03	158	230	236	343
4/0	19/.1145	0.470	11.94	0.105	2.67	0.680	17.27	199	290	286	415
250	23/.1145	0.514	13.06	0.120	3.05	0.754	19.15	235	342	343	499
300	22/.1280	0.566	14.38	0.120	3.05	0.806	20.47	282	411	400	582
350	26/.1280	0.607	15.42	0.120	3.05	0.847	21.51	329	479	455	662
400	37/.1110	0.659	16.74	0.120	3.05	0.899	22.83	377	548	501	729
500	37/.1235	0.736	18.69	0.120	3.05	0.976	24.79	471	685	608	885
600	61/.1040	0.813	20.65	0.135	3.43	1.083	27.51	565	822	737	1072
750	61/.1165	0.908	23.06	0.135	3.43	1.178	29.92	706	1027	896	1304
1000	61/.1130	1.060	26.92	0.135	3.43	1.330	33.78	941	1370	1161	1690

Nota: Los valores que se proporcionan sólo son con fines comparativos; siempre calcule los conductores de acuerdo a los requerimientos de la instalación, de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012 (NEC 2011). Los datos son valores aproximados y las longitudes de suministro están sujetas a tolerancias normales de fabricación. Se suministra con el inventario del Centro de Distribución de la Ciudad de México de acuerdo a las necesidades del cliente. A solicitud, se pueden suministrar otros tamaños y configuraciones, sujeto a confirmación.

SISTEMA DE CONTROL

Modelo	VT-65			VT-80		
Características eléctricas lado módulos FV						
Potencia máx. recomendada del generador solar (@STC)	1000 W	2000 W	4000 W	1250 W	2500 W	5000 W
Tensión máx de circuito abierto	75 Vdc	150 Vdc		75 Vdc	150 Vdc	
Tensión máx de funcionamiento	75 Vdc	145 Vdc		75 Vdc	145 Vdc	
Tensión mín de funcionamiento	Por encima de la tensión de batería					
Características eléctricas lado baterías						
Tensión nominal de batería	12 Vdc	24 Vdc	48 Vdc	12 Vdc	24 Vdc	48 Vdc
Corriente máx de salida	65 A			80 A		
Tensión nominal de batería	Ajuste automático/manual a 12 / 24 / 48 Vdc					
Tensión mín de funcionamiento	Por encima de la tensión de batería, mín 7V					
Prestaciones del equipo						
Rendimiento de conversión (en sistema típico de 48 Vdc)	> 99 %					
Autoconsumo máx en Stand-by (48 Vdc)	25 mA > 1.2 W					
Autoconsumo máx en Stand-by (24 Vdc)	30 mA > 0.8 W					
Autoconsumo máx en Stand-by (12 Vdc)	35 mA > 0.5 W					
Etapas de carga	4 etapas: Bulk, absorción, flotación, equalización					
Compensación de umbrales con temperatura de batería (disponible con accesorio BTS-01)	-3mV / °C / célula (ref. a 25°C) de fábrica ajustable -8 a 0 mV / °C					
Protecciones electrónicas						
Inversión de polaridad del generador FV	Hasta -150 Vdc					
Inversión de polaridad lado batería	Hasta -150 Vdc					
Sobretensión lado batería	Hasta 150 Vdc					
Sobre temperatura	Protegido					
Corriente inversa (de noche)	Protegido por relés					
Entorno						
Rango de temperatura de funcionamiento	-20 a 55°C					
Humedad	100 %					
Índice de protección	IP54, IEC/EN 60529:2001					
Lugar de montaje recomendado	Interior					

Datos generales	
Garantía	5 años
Certificado ISO	9001:2008 / 14001:2004
Peso	5.2 kg / 5.5 kg
Dimensiones A/a/l [mm]	120 / 220 / 310 / 120 / 220 / 350
Funcionamiento en paralelo (cadenas FV separadas)	Hasta 15 equipos
Sección de cable máx	35 mm ²
Prensa estopas	M 20 x 1,5
Comunicación	
Cable de comunicación	Bus de comunicaciónn Studer
Control remoto y visualización	RCC-02/-03, Xcom-232i / Xcom-LAN / Xcom-GSM / Xcom-SMS
Idiomas del menú	Castellano / Inglés / Francés / Alemán
Data logging	Con RCC-02/-03 en tarjeta SD - un punto por minuto
Conformidad con normas	
Declaración UE de conformidad	Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE: - EN 50178:1997 Directiva de Compatibilidad Electromagnética (CEM) 2014/30/UE: - EN 61000-6-2:2005 - EN 61000-6-4:2007/A1:2011
Accesorios	
Control remoto RCC-02 o RCC-03	•
Módulo Xcom-232i	•
Sets de comunicación Xcom-LAN / Xcom-GSM / Xcom-SMS	•
Controlador del estado de carga de batería BSP	•
Módulo con 2 contactos auxiliares ARM-02	•
Módulo de ventilación ECF-01	•
Sensor de temperatura de batería BTS-01 (3 m)	•
Cable de comunicación CAB-RJ45-8-2	•

ANEXO 2: PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS CONEXOS

“SUMINISTRO E INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y SUS ACCESORIOS PARA 8 ESCUELAS RURALES UBICADAS EN LAS COMUNIDADES AISLADAS MONTELLANO, CRUZ DE CUABA Y PARAGUA DE LAS MONTAÑAS DE CONSTANZA Y TIRO”.

CNE-CCC-LPN- 2019-0006

TABLA DE CONTENIDO

GENERALIDADES

Prefacio

PARTE I

PROCEDIMIENTOS DE LA LICITACIÓN

Sección I

Instrucciones a los Oferentes (IAO)

- 1.1 Objetivos y Alcance
- 1.2 Definiciones e Interpretaciones
- 1.3 Idioma
- 1.4 Precio de la Oferta
- 1.5 Moneda de la Oferta
- 1.6 Normativa Aplicable
- 1.7 Competencia Judicial
- 1.8 Proceso Arbitral
- 1.9 De la Publicidad
- 1.10 Etapas de la Licitación
- 1.11 Órganos de Contratación
- 1.12 Atribuciones
- 1.13 Órgano Responsable del Proceso
- 1.14 Exención de Responsabilidades
- 1.15 Prácticas corruptas o fraudulentas
- 1.16 De los Oferentes/Proponentes Hábiles e Inhábiles
- 1.17 Prohibición de Contratar
- 1.18 Demostración de Capacidad para Contratar
- 1.19 Representante Legal
- 1.20 Subsanaciones
- 1.21 Rectificaciones Aritméticas
- 1.22 Garantías
 - 1.22.1 Garantía de la Seriedad de la Oferta
 - 1.22.2 Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato
- 1.23 Devolución de las Garantías
- 1.24 Consultas

1.25 Circulares

1.26 Enmiendas

1.27 Reclamos, Impugnaciones y Controversias

1.28 Comisión de Veeduría

Sección II

Datos de la Licitación (DDL)

2.1 Objeto de la Licitación

2.2 Procedimiento de Selección

2.3 Fuente de Recursos

2.4 Condiciones de Pago

2.5 Cronograma de la Licitación

2.6 Disponibilidad y Adquisición del Pliego de Condiciones

2.7 Conocimiento y Aceptación del Pliego de Condiciones

2.8 Descripción de los Bienes

2.9 Duración del Suministro

2.10 Programa de Suministro

2.11 Presentación de Propuestas Técnicas y Económicas “Sobre A” y “Sobre B”

2.12 Lugar, Fecha y Hora

2.13 Forma para la Presentación de los Documentos Contenidos en el “Sobre A”, y Muestras [Si corresponde entrega de muestra] Lugar, Fecha y Hora

2.14 Documentación a Presentar

2.15 Forma de Presentación de las Muestras de los Productos

2.16 Presentación de la Documentación Contendida en el “Sobre B”

Sección III

Apertura y Validación de Ofertas

3.1 Procedimiento de Apertura de Sobres

3.2 Apertura de “Sobre A”, contenido de Propuestas Técnicas

3.3 Validación y Verificación de Documentos

3.4 Criterios de Evaluación

3.5 Fase de Homologación

3.6 Apertura de los “Sobres B”, Contentivos de Propuestas Económicas

3.7 Confidencialidad del Proceso

3.8 Plazo de Mantenimiento de Oferta

3.9 Evaluación Oferta Económica

Sección IV

Adjudicación

- 4.1 Criterios de Adjudicación
- 4.2 Empate entre Oferentes
- 4.3 Declaración de Desierto
- 4.4 Acuerdo de Adjudicación
- 4.5 Adjudicaciones Posteriores

PARTE 2

CONTRATO

Sección V

Disposiciones Sobre los Contratos

- 5.1 Condiciones Generales del Contrato
 - 5.1.1 Validez del Contrato
 - 5.1.2 Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato
 - 5.1.3 Perfeccionamiento del Contrato
 - 5.1.4 Plazo para la Suscripción del Contrato
 - 5.1.5 Incumplimiento del Contrato
 - 5.1.6 Efectos del Incumplimiento
 - 5.1.7 Ampliación o Reducción de la Contratación
 - 5.1.8 Finalización del Contrato
 - 5.1.9 Subcontratos
- 5.2 Condiciones Específicas del Contrato
 - 5.2.1 Vigencia del Contrato
 - 5.2.2 Inicio del Suministro
 - 5.2.3 Modificación del Cronograma de Entrega
 - 5.2.4 Entregas Subsiguientes

PARTE 3

ENTREGA Y RECEPCIÓN

Sección VI

Recepción de los Productos

- 6.1 Requisitos de Entrega
- 6.2 Recepción Provisional
- 6.3 Recepción Definitiva
- 6.4 Obligaciones del Proveedor

Sección VII

Formularios

7.1 Formularios Tipo

7.2 Anexos

GENERALIDADES

Prefacio

Este modelo estándar de Pliego de Condiciones Específicas para Compras y Contrataciones de Bienes y/o Servicios conexos, ha sido elaborado por la Dirección General de Contrataciones Públicas, para ser utilizado en los Procedimientos de Licitaciones regidos por la Ley No. 340-06, de fecha dieciocho (18) agosto del dos mil seis (2006), sobre Compras y Contrataciones de Bienes, Servicios, Obras y Concesiones, su modificatoria contenida en la Ley No. 449-06, de fecha seis (06) de diciembre del dos mil seis (2006), y su Reglamento de Aplicación emitido mediante el Decreto No. 543-12 de fecha seis (6) de septiembre de dos mil doce (2012).

A continuación, se incluye una breve descripción de su contenido.

PARTE 1 - PROCEDIMIENTOS DE LICITACIÓN

Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)

Esta sección proporciona información para asistir a los Oferentes en la preparación de sus Ofertas. También incluye información sobre la presentación, apertura y evaluación de las ofertas y la adjudicación de los contratos. Las disposiciones de la Sección I son de uso estándar y obligatorio en todos los procedimientos de Licitación para Compras y Contrataciones de Bienes y/o Servicios conexos regidos por la Ley No. 340-06 sobre Compras y Contrataciones con modificaciones de Ley No. 449-06 y su Reglamento de aplicación aprobado mediante Decreto No. 543-12.

Sección II. Datos de la Licitación (DDL)

Esta sección contiene disposiciones específicas para cada Compra y Contratación de Bienes y/o Servicios conexos, y complementa la Sección I, Instrucciones a los Oferentes.

Sección III. Apertura y Validación de Ofertas

Esta sección incluye el procedimiento de apertura y validación de Ofertas, Técnicas y Económicas, incluye los criterios de evaluación y el procedimiento de Estudio de Precios.

Sección IV. Adjudicación

Esta sección incluye los Criterios de Adjudicación y el Procedimiento para Adjudicaciones Posteriores.

PARTE 2 - CONTRATO

Sección V. Disposiciones sobre los Contrato

Esta sección incluye el Contrato, el cual, una vez perfeccionado no deberá ser modificado, salvo los aspectos a incluir de las correcciones o modificaciones que se hubiesen hecho a la oferta seleccionada y que están permitidas bajo las Instrucciones a los Oferentes y las Condiciones Generales del Contrato.

Incluye las cláusulas generales y específicas que deberán incluirse en todos los contratos.

PARTE 3 - ENTREGA Y RECEPCION

Sección VI. Recepción de los Productos

Esta sección incluye los requisitos de la entrega, la recepción provisional y definitiva de los bienes, así como las obligaciones del proveedor.

Sección VII. Formularios

Esta sección contiene los formularios de información sobre el oferente, presentación de oferta y garantías que el oferente deberá presentar conjuntamente con la oferta

PARTE I

PROCEDIMIENTOS DE LA LICITACIÓN

Sección I

Instrucciones a los Oferentes (IAO)

Objetivos y Alcance

El objetivo del presente documento es establecer el conjunto de cláusulas jurídicas, económicas, técnicas y administrativas, de naturaleza reglamentaria, por el que se fijan los requisitos, exigencias, facultades, derechos y obligaciones de las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que deseen participar en la Licitación para el suministro e instalación de Paneles fotovoltaicos y demás accesorios concernientes a su funcionamiento e instalación, los cuales serán utilizados para suplir las necesidades de energía eléctrica, por medio de energía solar fotovoltaica en 8 escuelas ubicadas en las provincias de La Vega, Santiago, Santiago Rodríguez y Azua, las cuales se encuentran aisladas de la red eléctrica nacional y se caracterizan por ser provincias con comunidades de clima frío en la República Dominicana.

Este documento constituye la base para la preparación de las Ofertas. Si el Oferente/Proponente omite suministrar alguna parte de la información requerida en el presente Pliego de Condiciones Específicas o presenta una información que no se ajuste sustancialmente en todos sus aspectos al mismo, el riesgo estará a su cargo y el resultado podrá ser el rechazo de su Propuesta.

Definiciones e Interpretaciones

A los efectos de este Pliego de Condiciones Específicas, las palabras y expresiones que se inician con letra mayúscula y que se citan a continuación tienen el siguiente significado:

Adjudicatario: Oferente/Proponente a quien se le adjudica el Contrato u Orden de Compra.

Agentes Autorizados: Personas naturales designadas como tales por los Oferentes/Proponentes a los fines de realizar en nombre de ellos determinados trámites en el proceso.

Bienes: Productos elaborados a partir de materias primas, consumibles para el funcionamiento de los Entes Estatales.

Caso Fortuito: Acontecimiento que no ha podido preverse, o que previsto no ha podido evitarse, por ser extraño a la voluntad de las personas.

Circular: Aclaración que el Comité de Compras y Contrataciones emite de oficio o para dar respuesta a las consultas planteadas por los Oferentes/Proponentes con relación al contenido del Pliego de Condiciones, formularios, otra Circular o anexos, y que se hace de conocimiento de todos los Oferentes/Proponentes.

Comité de Compras y Contrataciones: Órgano Administrativo de carácter permanente responsable de la designación de los peritos que elaborarán las especificaciones técnicas del bien a adquirir y del servicio u obra a contratar, la aprobación de los Pliegos de Condiciones Específicas, del Procedimiento de Selección y el dictamen emitido por los peritos designados para evaluar ofertas.

Compromiso de Confidencialidad: Documento suscrito por el Oferente/Proponente para recibir información de la Licitación.

Consorcio: uniones temporales de empresas que sin construir una nueva persona jurídica se organizan para participar en un procedimiento de contratación.

Consulta: Comunicación escrita, remitida por un Oferente/Proponente conforme al procedimiento establecido y recibida por el Comité de Compras y Contrataciones, solicitando aclaración, interpretación o modificación sobre aspectos relacionados exclusivamente con el Pliego de Condiciones Específicas.

Contrato: Documento suscrito entre la institución y el Adjudicatario elaborado de conformidad con los requerimientos establecidos en el Pliego de Condiciones Específicas y en la Ley.

Credenciales: Documentos que demuestran las calificaciones profesionales y técnicas de un Oferente/Proponente, presentados como parte de la Oferta Técnica y en la forma establecida en el Pliego de Condiciones Específicas, para ser evaluados y calificados por los peritos, lo que posteriormente pasa a la aprobación del Comité de Compras y Contrataciones de la entidad contratante, con el fin de seleccionar los Proponentes Habilitados, para la Apertura de su Oferta Económica Sobre B.

Cronograma de Actividades: Cronología del Proceso de Licitaciones.

Día: Significa días calendarios.

Días Hábiles: Significa día sin contar los sábados, domingos ni días feriados.

Enmienda: Comunicación escrita, emitida por el Comité de Compras y Contrataciones, con el fin de modificar el contenido del Pliego de Condiciones Específicas, formularios, anexos u otra Enmienda y que

se hace de conocimiento de todos los Oferentes/Proponentes.

Entidad Contratante: El organismo, órgano o dependencia del sector público, del ámbito de aplicación de la Ley 340-06, que ha llevado a cabo un proceso contractual y celebra un Contrato.

Estado: Estado Dominicano.

Fichas Técnicas: Documentos contentivos de las Especificaciones Técnicas requeridas por la Entidad Contratante.

Fuerza Mayor: Cualquier evento o situación que escapen al control de la Entidad Contratante, imprevisible e inevitable, y sin que esté envuelta su negligencia o falta, como son, a manera enunciativa pero no limitativa, epidemias, guerras, actos de terroristas, huelgas, fuegos, explosiones, temblores de tierra, catástrofes, inundaciones y otras perturbaciones ambientales mayores, condiciones severas e inusuales del tiempo.

Interesado: Cualquier persona natural o jurídica que tenga interés en cualquier procedimiento de compras que se esté llevando a cabo.

Licitación Pública Nacional: Es el procedimiento administrativo mediante el cual las entidades del Estado realizan un llamado público y abierto, convocando a los interesados para que formulen propuestas, de entre las cuales seleccionará la más conveniente conforme a los Pliegos de Condiciones correspondientes. Va dirigida a los Proveedores nacionales o extranjeros domiciliados legalmente en el país.

Licitación Restringida: Es la invitación a participar a un número limitado de proveedores que pueden atender el requerimiento, debido a la especialidad de los bienes a adquirirse, razón por la cual sólo puede obtenerse un número limitado de participantes, de los cuales se invitará un mínimo de **cinco (5) Oferentes** cuando el registro sea mayor. No obstante ser una licitación restringida se hará de conocimiento público por los medios previstos.

Líder del Consorcio: Persona natural o jurídica del Consorcio que ha sido designada como tal.

Máxima Autoridad Ejecutiva: El titular o el representante legal de la Entidad Contratante o quien tenga la autorización para celebrar Contrato.

Notificación de la Adjudicación: Notificación escrita al Adjudicatario y a los demás participantes sobre los resultados finales del Procedimiento de Licitación, dentro de un plazo de **cinco (05) días hábiles** contados a partir del Acto de Adjudicación.

Oferta Económica: Precio fijado por el Oferente en su Propuesta.

Oferta Técnica: Especificaciones de carácter técnico-legal de los bienes a ser adquiridos.

Oferente/Proponente: Persona natural o jurídica legalmente capacitada para participar en el proceso de compra.

Oferente/Proponente Habilitado: Aquel que participa en el proceso de Licitación y resulta Conforme en la fase de Evaluación Técnica del Proceso.

Peritos: Funcionarios expertos en la materia del proceso llevado a cabo, de la Entidad Contratante, de otra entidad pública o contratados para el efecto y que colaborarán asesorando, analizando y evaluando propuestas, confeccionando los informes que contengan los resultados y sirvan de sustento para las

decisiones que deba adoptar el Comité de Compras y Contrataciones.

Prácticas de Colusión: Es un acuerdo entre dos o más partes, diseñado para obtener un propósito impropio, incluyendo el influenciar inapropiadamente la actuación de otra parte.

Prácticas Coercitivas: Es dañar o perjudicar, o amenazar con dañar o perjudicar directa o indirectamente a cualquier parte, o a sus propiedades para influenciar inapropiadamente la actuación de una parte.

Prácticas Obstructivas: Es destruir, falsificar, alterar u ocultar en forma deliberada pruebas importantes respecto de su participación en un proceso de compra o incidir en la investigación o formular declaraciones falsas a los investigadores con la intención de impedir sustancialmente una investigación de la Entidad Contratante referente a acusaciones sobre prácticas corruptas, fraudulentas, coercitivas, o colusorias y/o amenazar, acosar o intimidar a una parte con el propósito de impedir que dicha parte revele lo que sabe acerca de asuntos pertinentes a la investigación, o que lleve adelante la investigación, o la ejecución de un Contrato.

Pliego de Condiciones Específicas: Documento que contiene todas las condiciones por las que habrán de regirse las partes en la presente Licitación.

Proveedor: Oferente/Proponente que, habiendo participado en la Licitación Pública, resulta adjudicatario del contrato y suministra productos de acuerdo a los Pliegos de Condiciones Específicas.

Representante Legal: Persona física o natural acreditada como tal por el Oferente/ Proponente.

Reporte de Lugares Ocupados: Formulario que contiene los precios ofertados en el procedimiento, organizados de menor a mayor.

Resolución de la Adjudicación: Acto Administrativo mediante el cual el Comité de Compras y Contrataciones procede a la Adjudicación al/los oferentes(s) del o los Contratos objeto del procedimiento de compra o contratación

Sobre: Paquete que contiene las credenciales del Oferente/Proponente y las Propuestas Técnicas o Económicas.

Unidad Operativa de Compras y Contrataciones (UOCC): Unidad encargada de la parte operativa de los procedimientos de Compras y Contrataciones.

Para la interpretación del presente Pliego de Condiciones Específicas:

- Las palabras o designaciones en singular deben entenderse igualmente al plural y viceversa, cuando la interpretación de los textos escritos lo requiera.
- El término “por escrito” significa una comunicación escrita con prueba de recepción.
- Toda indicación a capítulo, numeral, inciso, Circular, Enmienda, formulario o anexo se entiende referida a la expresión correspondiente de este Pliego de Condiciones Específicas, salvo indicación expresa en contrario. Los títulos de capítulos, formularios y anexos son utilizados exclusivamente a efectos de interpretación. no afectarán su

- Las palabras que se inician en mayúscula y que no se encuentran definidas en este documento se interpretarán de acuerdo a las normas legales dominicanas.
- Toda cláusula imprecisa, ambigua, contradictoria u oscura a criterio de la Entidad Contratante, se interpretará en el sentido más favorable a ésta.
- Las referencias a plazos se entenderán como días calendario, salvo que expresamente se utilice la expresión de “días hábiles”, en cuyo caso serán días hábiles de acuerdo con la legislación dominicana.

Idioma

El idioma oficial de la presente Licitación es el español, por tanto, toda la correspondencia y documentos generados durante el procedimiento que intercambien el Oferente/Proponente y el Comité de Compras y Contrataciones deberán ser presentados en este idioma o, de encontrarse en idioma distinto, deberán contar con la traducción al español realizada por un intérprete judicial debidamente autorizado.

Precio de la Oferta

Los precios cotizados por el Oferente en el Formulario de Presentación de Oferta Económica deberán ajustarse a los requerimientos que se indican a continuación.

Todos los lotes y artículos deberán enumerarse y cotizarse por separado en el Formulario de Presentación de Oferta Económica. Si un formulario de Oferta Económica detalla artículos, pero no los cotiza, se asumirá que no está incluido en la Oferta. Asimismo, cuando algún lote o artículo no aparezca en el formulario de Oferta Económica se asumirá de igual manera, que no está incluido en la Oferta.

El desglose de los componentes de los precios se requiere con el único propósito de facilitar a la Entidad Contratante la comparación de las Ofertas.

El precio cotizado en el formulario de Presentación de la Oferta Económica deberá ser el precio total de la oferta, excluyendo cualquier descuento que se ofrezca.

Los precios cotizados por el Oferente serán fijos durante la ejecución del Contrato y no estarán sujetos a ninguna variación por ningún motivo, salvo lo establecido en los Datos de la Licitación (DDL).

Moneda de la Oferta

El precio en la Oferta deberá estar expresado en moneda nacional, (Pesos Dominicanos, RD\$), a excepción de los Contratos de suministros desde el exterior, en los que podrá expresarse en la moneda del país de origen de los mismos.

De ser así, el importe de la oferta se calculará sobre la base del tipo de cambio vendedor del BANCO CENTRAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA vigente al cierre del día anterior a la fecha de recepción de ofertas.

Normativa Aplicable

El proceso de Licitación, el Contrato y su posterior ejecución se regirán por la Constitución de la República Dominicana, Ley 340-06 sobre Compras y Contrataciones de Bienes, Servicios, Obras y Concesiones, de fecha dieciocho (18) de agosto del 2006, su modificatoria contenida en la Ley 449-06 de fecha seis (06) de diciembre del 2006; y su Reglamento de Aplicación emitido mediante el Decreto 543-12, de fecha Seis (06) de septiembre del 2012, por las normas que se dicten en el marco de la misma, así como por el presente Pliego de Condiciones y por el Contrato a intervenir.

Todos los documentos que integran el Contrato serán considerados como recíprocamente explicativos.

Para la aplicación de la norma, su interpretación o resolución de conflictos o controversias, se seguirá el siguiente orden de prelación:

- 1) La Constitución de la República Dominicana
- 2) La Ley 340-06, sobre Compras y Contrataciones de Bienes, Servicios, Obras y Concesiones, de fecha 18 de agosto del 2006 y su modificatoria contenida en la Ley 449-06 de fecha seis (06) de diciembre del 2006;
- 3) El Reglamento de Aplicación de la Ley 340-06, emitido mediante el Decreto 543-12, de fecha Seis de septiembre del 2012;
- 4) Decreto No. 164-13 para fomentar la producción nacional y el fortalecimiento competitivo de las MIPYMES de fecha diez (10) de junio del 2013.
- 5) Resolución No. 33-16 de fecha veintiséis (26) de abril del 2016 sobre fraccionamiento, actividad comercial del registro de proveedores y rubro emitida por la Dirección de contrataciones Públicas.
- 6) Resolución 154-16, de fecha veinticinco (25) de mayo del 2016 sobre las consultas en línea emitidas por el Ministerio de Hacienda.
- 7) Las políticas emitidas por el Órgano Rector.
- 8) El Pliego de Condiciones Específicas;
- 9) La Oferta y las muestras que se hubieren acompañado;
- 10) La Adjudicación;
- 11) El Contrato;
- 12) La Orden de Compra.

Competencia Judicial

Todo litigio, controversia o reclamación resultante de este documento y/o el o los Contratos a intervenir, sus incumplimientos, interpretaciones, resoluciones o nulidades serán sometidos al Tribunal Superior Administrativo conforme al procedimiento establecido en la Ley que instituye el Tribunal Superior Administrativo.

Proceso Arbitral

De común acuerdo entre las partes, podrán acogerse al procedimiento de Arbitraje Comercial del a República Dominicana, de conformidad con las disposiciones de la Ley No. 479-08, de fecha treinta (30) de diciembre del dos mil ocho (2008)

De la Publicidad

La convocatoria a presentar Ofertas en las Licitaciones Públicas deberá efectuarse mediante la publicación, al menos en **dos (02) diarios** de circulación nacional por el término de **dos (2) días** consecutivos, con un mínimo de **treinta (30) días hábiles** de anticipación a la fecha fijada para la apertura, computados a partir del día siguiente a la última publicación.

En la Declaratoria de Desierto, la Entidad Contratante podrá reabrirlo dando un plazo para la presentación de Propuestas de hasta un **cincuenta por ciento (50%)** del plazo del proceso fallido.

La comprobación de que en un llamado a Licitación se hubieran omitido los requisitos de publicidad, dará lugar a la cancelación inmediata del procedimiento por parte de la autoridad de aplicación en cualquier

estado de trámite en que se encuentre.

Etapas de la Licitación

Las Licitaciones podrán ser de Etapa Única o de Etapas Múltiples.

Etapa Única:

Cuando la comparación de las Ofertas y de la calidad de los Oferentes se realiza en un mismo acto.

Etapa Múltiple:

Cuando las Ofertas Técnicas y las Ofertas Económicas se evalúan en etapas separadas:

Etapa I: Se inicia con el proceso de entrega de los “**Sobres A**”, contentivos de las Ofertas Técnicas, acompañadas de las muestras, si procede, en acto público y en presencia de Notario Público. Concluye con la valoración de las Ofertas Técnicas y la Resolución emitida por el Comité de Compras y Contrataciones sobre los resultados del Proceso de Homologación.

Etapa II: Se inicia con la apertura y lectura en acto público y en presencia de Notario Público de las Ofertas Económicas “**Sobre B**”, que se mantenían en custodia y que resultaron habilitados en la primera etapa del procedimiento, y concluye con la Resolución de Adjudicación a los Oferentes/Proponentes.

Órgano de Contratación

El órgano administrativo competente para la contratación de los bienes a ser adquiridos es la Entidad Contratante en la persona de la Máxima Autoridad Ejecutiva de la institución.

Atribuciones

Son atribuciones de la Entidad Contratante, sin carácter limitativo, las siguientes:

- a) Definir la Unidad Administrativa que tendrá la responsabilidad técnica de la gestión.
- b) Nombrar a los Peritos.
- c) Determinar funciones y responsabilidades por unidad partícipe y por funcionario vinculado al proceso.
- d) Cancelar, declarar desierta o nula, total o parcialmente la Licitación, por las causas que considere pertinentes. En consecuencia, podrá efectuar otras Licitaciones en los términos y condiciones que determine.

Órgano Responsable del Proceso

El Órgano responsable del proceso de Licitación es el Comité de Compras y Contrataciones. El Comité de Compras y Contrataciones está integrado por cinco (05) miembros.

- El funcionario de mayor jerarquía de la institución, o quien este designe, quien lo presidirá;
- El Director Administrativo Financiero de la entidad, o su delegado;
- El Consultor Jurídico de la entidad, quien actuará en calidad de Asesor Legal;
- El Responsable del Área de Planificación y Desarrollo o su equivalente;
- El Responsable de la Oficina de Libre Acceso a la Información.

Exención de Responsabilidades

El Comité de Compras y Contrataciones no estará obligado a declarar habilitado y/o Adjudicatario a ningún Oferente/Proponente que haya presentado sus Credenciales y/u Ofertas, si las mismas no demuestran que cumplen con los requisitos establecidos en el presente Pliego de Condiciones Específicas.

Prácticas Corruptas o Fraudulentas

Las prácticas corruptas o fraudulentas comprendidas en el Código Penal o en la Convención con Interamericana contra la Corrupción, o cualquier acuerdo entre proponentes o con terceros, que establecieren prácticas restrictivas a la libre competencia, serán causales determinantes del rechazo de la propuesta en cualquier estado del procedimiento de selección, o de la rescisión del Contrato, si éste ya se hubiere celebrado. A los efectos anteriores se entenderá por:

- a) **“Práctica Corrupta”**, al ofrecimiento, suministro, aceptación o solicitud de cualquier cosa de valor con el fin de influir en la actuación de un funcionario público u obtener una ventaja indebida con respecto al proceso de contratación o a la ejecución del Contrato, y,
- b) **“Práctica Fraudulenta”**, es cualquier acto u omisión incluyendo una tergiversación de los hechos con el fin de influir en un proceso de contratación o en la ejecución de un Contrato de obra pública en perjuicio del contratante; la expresión comprende las prácticas colusorias entre los licitantes (con anterioridad o posterioridad a la presentación de las ofertas) con el fin de establecer precios de oferta a niveles artificiales y no competitivos y privar al contratante de las ventajas de la competencia libre y abierta, coercitivas y obstructiva.

De los Oferentes/Proponentes Hábiles e Inhábiles

Toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera que haya adquirido el Pliego de Condiciones, tendrá derecho a participar en la presente Licitación, siempre y cuando reúna las condiciones exigidas y no se encuentre afectada por el régimen de prohibiciones establecido en el presente Pliego de Condiciones.

Prohibición de Contratar

No podrán participar como Oferentes/Proponentes, en forma directa o indirecta, las personas físicas o sociedades comerciales que se relacionan a continuación:

- 1) El Presidente y Vicepresidente de la República; los Secretarios y Subsecretarios de Estado; los Senadores y Diputados del Congreso de la República; los Magistrados de la Suprema Corte de Justicia, de los demás tribunales del orden judicial, de la Cámara de Cuentas y de la Junta Central Electoral; los Síndicos y

Regidores de los Ayuntamientos de los Municipios y del Distrito Nacional; el Contralor General de la República y el Sub-contralor; el Director de Presupuesto y Subdirector; el Director Nacional de Planificación y el Subdirector; el Procurador General de la República y los demás miembros del Ministerio Público; el Tesorero Nacional y el Subtesorero y demás funcionarios de primer y segundo nivel de jerarquía de las instituciones incluidas bajo el ámbito de aplicación de la Ley 340-06;
- 2) Los jefes y subjefes de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas, así como el jefe y subjefes de la Policía Nacional;
- 3) Los funcionarios públicos con injerencia o poder de decisión en cualquier etapa del procedimiento de contratación administrativa;
- 4) Todo personal de la entidad contratante;

- 5) Los parientes por consanguinidad hasta el tercer grado o por afinidad hasta el segundo grado, inclusive, de los funcionarios relacionados con la contratación cubiertos por la prohibición, así como los cónyuges, las parejas en unión libre, las personas vinculadas con análoga relación de convivencia afectiva o con las que hayan procreado hijos, y descendientes de estas personas;
- 6) Las personas jurídicas en las cuales las personas naturales a las que se refieren los Numerales 1 al 4 tengan una participación superior al diez por ciento (10%) del capital social, dentro de los seis meses anteriores a la fecha de la convocatoria;
- 7) Las personas físicas o jurídicas que hayan intervenido como asesoras en cualquier etapa del procedimiento de contratación o hayan participado en la elaboración de las especificaciones técnicas o los diseños respectivos, salvo en el caso de los contratos de supervisión;
- 8) Las personas físicas o jurídicas que hayan sido condenadas mediante sentencia que haya adquirido la autoridad de la cosa irrevocablemente juzgada por delitos de falsedad o contra la propiedad, o por delitos de cohecho, malversación de fondos públicos, tráfico de influencia, prevaricación, revelación de secretos, uso de información privilegiada o delitos contra las finanzas públicas, hasta que haya transcurrido un lapso igual al doble de la condena. Si la condena fuera por delito contra la administración pública, la prohibición para contratar con el Estado será perpetua;
- 9) Las empresas cuyos directivos hayan sido condenados por delitos contra la administración pública, delitos contra la fe pública o delitos comprendidos en internacionales de las que el país sea signatario;
- 10) Las personas físicas o jurídicas que se encontraren inhabilitadas en virtud de cualquier ordenamiento jurídico;
- 11) Las personas que suministraren informaciones falsas o que participen en actividades ilegales o fraudulentas relacionadas con la contratación;
- 12) Las personas naturales o jurídicas que se encuentren sancionadas administrativamente con inhabilitación temporal o permanente para contratar con entidades del sector público, de acuerdo a lo dispuesto por la presente ley y sus reglamentos;
- 13) Las personas naturales o jurídicas que no estén al día en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias o de la seguridad social, de acuerdo con lo que establezcan las normativas vigentes;

PARRAFO I: Para los funcionarios contemplados en los Numerales 1 y 2, la prohibición se extenderá hasta **seis (6) meses** después de la salida del cargo.

PARRAFO II: Para las personas incluidas en los Numerales 5 y 6 relacionadas con el personal referido en el Numeral 3, la prohibición será de aplicación en el ámbito de la institución en que estos últimos prestan servicio.

En adición a las disposiciones del Artículo 14 de la Ley 340-06 con sus modificaciones NO podrán contratar con el Estado dominicano los proveedores que no hayan actualizado sus datos en el registro de Proveedores del Estado.

Demostración de Capacidad para Contratar

Los Oferentes/Proponentes deben demostrar que:

- 1) Poseen las calificaciones profesionales y técnicas que aseguren su competencia, los recursos financieros, el equipo y demás medios físicos, la fiabilidad, la experiencia y el personal necesario para ejecutar el contrato.
- 2) No están embargados, en estado de quiebra o en proceso de liquidación; sus negocios no han sido puestos bajo administración judicial, y sus actividades comerciales no han sido suspendidas ni ha iniciado procedimiento judicial en su contra por cualquiera de los motivos precedentes.
- 3) Han cumplido con sus obligaciones tributarias y de seguridad social.
- 4) Han cumplido con las demás condiciones de participación, establecidas de antemano en los avisos y el presente pliego de condiciones.
- 5) Se encuentren legalmente domiciliados y establecidos en el país, cuando se trate de licitaciones públicas nacionales.
- 6) Que los fines sociales sean compatibles con el objeto contractual.

Representante Legal

Todos los documentos que presente el Oferente/Proponente dentro de la presente Licitación deberán estar firmados por él, o su Representante Legal, debidamente facultado al efecto.

Subsanaciones

A los fines de la presente Licitación se considera que una Oferta se ajusta sustancialmente a los Pliegos de Condiciones, cuando concuerda con todos los términos y especificaciones de dichos documentos, sin desviaciones, reservas, omisiones o errores significativos. La ausencia de requisitos relativos a las credenciales de los oferentes es siempre subsanable.

La determinación de la Entidad Contratante de que una Oferta se ajusta sustancialmente a los documentos de la Licitación se basará en el contenido de la propia Oferta, sin que tenga que recurrir a pruebas externas.

Siempre que se trate de errores u omisiones de naturaleza subsanable entendiéndose por éstos, generalmente, aquellas cuestiones que no afecten el principio de que las Ofertas deben ajustarse sustancialmente a los Pliegos de Condiciones, la Entidad Contratante podrá solicitar que, en un plazo breve, El Oferente/Proponente suministre la información faltante.

Cuando proceda la posibilidad de subsanar errores u omisiones se interpretará en todos los casos bajo el entendido de que la Entidad Contratante tenga la posibilidad de contar con la mayor cantidad de ofertas validas posibles y de evitar que, por cuestiones formales intrascendentes, se vea privada de optar por ofertas serias y convenientes desde el punto de vista del precio y la calidad.

No se podrá considerar error u omisión subsanable, cualquier corrección que altere la sustancia de una oferta para que se la mejore.

La Entidad Contratante rechazará toda Oferta que no se ajuste sustancialmente al Pliego de Condiciones Específica. No se admitirán correcciones posteriores que permitan que cualquier Oferta, que inicialmente no se ajustaba a dicho Pliego, posteriormente se ajuste al mismo.

Rectificaciones Aritméticas

Para fines de subsanaciones, los errores aritméticos serán corregidos de la siguiente manera:

- a) Si existiere una discrepancia entre una cantidad parcial y la cantidad total obtenida multiplicando las cantidades parciales, prevalecerá la cantidad parcial y el total será corregido.
- b) Si la discrepancia resulta de un error de suma o resta, se procederá de igual manera; esto es, prevaleciendo las cantidades parciales y corrigiendo los totales.
- c) Si existiere una discrepancia entre palabras y cifras, prevalecerá el monto expresado en palabras.

Garantías

Los importes correspondientes a las garantías deberán hacerse en la misma moneda utilizada para la presentación de la oferta. Cualquier garantía presentada en una moneda diferente a la presentada en la Oferta será descalificada sin más trámite.

Los Oferentes/Proponentes deberán presentar las siguientes garantías:

1.22.1 Garantía de la Seriedad de la Oferta

Correspondiente al uno por ciento (1%) del monto total de la Oferta.

PÁRRAFO I. La Garantía de Seriedad de la Oferta será de cumplimiento obligatorio y vendrá incluida dentro de la Oferta Económica. La omisión en la presentación de la Oferta de la Garantía de Seriedad de Oferta o cuando la misma fuera insuficiente, conllevará la desestimación de la Oferta sin más trámite.

1.22.2 Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato

Los Adjudicatarios cuyos Contratos excedan el equivalente en Pesos Dominicanos de **Diez Mil Dólares de los Estados Unidos de Norteamérica con 00/100 (US\$10.000,00)**, están obligados a constituir una Garantía Bancaria o Pólizas de Fianzas de compañías aseguradoras de reconocida solvencia en la República Dominicana, con las condiciones de ser incondicionales, irrevocables y renovables, en el plazo de **Cinco (5) días hábiles**, contados a partir de la Notificación de la Adjudicación, por el importe del **CUATRO POR CIENTO (4%)** del monto total del Contrato a intervenir, a disposición de la Entidad Contratante, cualquiera que haya sido el procedimiento y la forma de Adjudicación del Contrato. En el caso de que el adjudicatario sea una Micro, Pequeña, Mediana empresa (MIPYME) el importe de la garantía será de un **UNO POR CIENTO (1%)**. La Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato debe ser emitida por una entidad Bancaria de reconocida solvencia en la República Dominicana.

La no comparecencia del Oferente Adjudicatario a constituir la Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato, se entenderá que renuncia a la Adjudicación y se procederá a la ejecución de la Garantía de

Seriedad de la Oferta.

Cuando hubiese negativa a constituir la Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato, la Entidad Contratante, como Órgano de Ejecución del Contrato, notificará la Adjudicación de los renglones correspondientes al Oferente que hubiera obtenido la siguiente posición en el proceso de Adjudicación, conforme al Reporte de Lugares Ocupados. El nuevo Oferente Adjudicatario depositará la Garantía y suscribirá el Contrato de acuerdo al plazo que le será otorgado por la Entidad Contratante, mediante comunicación formal.

1.23 Devolución de las Garantías

- a) **Garantía de la Seriedad de la Oferta:** Tanto al Adjudicatario como a los demás oferentes participantes una vez integrada la garantía de fiel cumplimiento de contrato.
- b) **Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato:** una vez cumplido el contrato a satisfacción de la entidad contratante, cuando no quede pendiente la aplicación de multa o penalidad alguna.

1.24 Consultas

Los interesados podrán solicitar a la Entidad Contratante aclaraciones acerca del Pliego de Condiciones Específicas, hasta la fecha que coincida con el CINCUENTA POR CIENTO (50%) del plazo para la presentación de las Ofertas. Las consultas las formularán los Oferentes, sus representantes legales, o agentes autorizados por escrito, dirigidas a la Unidad Operativa de Compras y Contrataciones dentro del plazo previsto, quien se encargará de obtener las respuestas conforme a la naturaleza de la misma.

Las Consultas se remitirán al Comité de Compras y Contrataciones, dirigidas a:

COMITÉ DE COMPRAS Y CONTRATACIONES
Ministerio de Educación- Departamento de
compras y contrataciones

Referencia: -

Correo electrónico: -

Teléfonos: -

1.25 Circulares

El Comité de Compras y Contrataciones podrá emitir Circulares de oficio o para dar respuesta a las Consultas planteadas por los Oferentes/Proponentes con relación al contenido del presente Pliego de Condiciones, formularios, otras Circulares o anexos. Las Circulares se harán de conocimiento de todos los Oferentes/Proponentes. Dichas circulares deberán ser emitidas solo con las preguntas y las repuestas, sin identificar quien consultó, en un plazo no más allá de la fecha que signifique el **SETENTA y CINCO POR CIENTO (75%)** del plazo previsto para la presentación de las ofertas y deberán ser notificadas a todos los oferentes que hayan adquirido el Pliego de Condiciones Específicas y publicadas en el portal institucional y en el administrado por el Órgano Rector.

1.26 Enmiendas

De considerarlo necesario, por iniciativa propia o como consecuencia de una Consulta, el Comité de Compras y Contrataciones podrá modificar, mediante Enmiendas, el Pliego de Condiciones Específicas, formularios, otras Enmiendas o anexos. Las Enmiendas se harán de conocimiento de todos los Oferentes/Proponentes y se publicarán en el portal institucional y en el administrado por el Órgano Rector.

Tanto las Enmiendas como las Circulares emitidas por el Comité de Compras y Contrataciones pasarán a constituir parte integral del presente Pliego de Condiciones y en consecuencia, serán de cumplimiento obligatorio para todos los Oferentes/Proponentes.

1.27 Reclamos, Impugnaciones y Controversias

En los casos en que los Oferentes/Proponentes no estén conformes con la Resolución de Adjudicación, tendrán derecho a recurrir dicha Adjudicación. El recurso contra el acto de Adjudicación deberá formalizarse por escrito y seguirá los siguientes pasos:

- 1) El recurrente presentará la impugnación ante la Entidad Contratante en un plazo no mayor de diez días (10) a partir de la fecha del hecho impugnado o de la fecha en que razonablemente el recurrente debió haber conocido el hecho. La Entidad pondrá a disposición del recurrente los documentos relevantes correspondientes a la actuación en cuestión, con la excepción de aquellas informaciones declaradas como confidenciales por otros Oferentes o Adjudicatarios, salvo que medie su consentimiento.
- 2) En los casos de impugnación de adjudicaciones, para fundamentar el recurso, el mismo se registrará por las reglas de impugnación en los Pliegos de Condiciones Específicas.
- 3) Cada una de las partes deberá acompañar sus escritos de los documentos que hará valer en apoyo de sus pretensiones. Toda entidad que conozca de un recurso deberá analizar toda la documentación depositada o producida por la Entidad Contratante.
- 4) La entidad notificará la interposición del recurso a los terceros involucrados, dentro de un plazo de **dos (2) días hábiles**.
- 5) Los terceros estarán obligados a contestar sobre el recurso dentro de **cinco (5) días calendario**, a partir de la recepción de notificación del recurso, de lo contrario quedarán excluidos de los debates.
- 6) La entidad estará obligada a resolver el conflicto, mediante resolución motivada, en un plazo no mayor de **quince (15) días calendario**, a partir de la contestación del recurso o del vencimiento del plazo para hacerlo.
- 7) El Órgano Rector podrá tomar medidas precautorias oportunas, mientras se encuentre pendiente la resolución de una impugnación para preservar la oportunidad de corregir un incumplimiento potencial de esta ley y sus reglamentos, incluyendo la suspensión de la adjudicación o la ejecución de un Contrato que ya ha sido Adjudicado.
- 8) Las resoluciones que dicten las Entidades Contratantes podrán ser apeladas, cumpliendo el mismo procedimiento y con los mismos plazos, ante el Órgano Rector, dando por concluida la vía administrativa.

Párrafo I.- En caso de que un Oferente/Proponente iniciare un procedimiento de apelación, la Entidad Contratante deberá poner a disposición del Órgano Rector copia fiel del expediente completo.

Párrafo II.- La presentación de una impugnación de parte de un Oferente o Proveedor, no perjudicará la participación de éste en Licitaciones en curso o futuras, siempre que la misma no esté basada en hechos falsos.

Las controversias no resueltas por los procedimientos indicados en el artículo anterior serán sometidas al Tribunal Superior Administrativo o por decisión de las partes, a arbitraje.

La información suministrada al Organismo Contratante en el proceso de Licitación, o en el proceso de impugnación de la Resolución Administrativa, que sea declarada como confidencial por el Oferente, no podrá ser divulgada si dicha información pudiese perjudicar los intereses comerciales legítimos de quien la aporte o pudiese perjudicar la competencia leal entre los Proveedores.

1.28 Comisión de Veeduría

Las veedurías son el mecanismo de control social, que, de manera más concreta, acerca a la comunidad al ejercicio y desempeño de la gestión pública y la función administrativa.

Sección II

Datos de la Licitación (DDL)

2.1 Objeto de la Licitación

Constituye el objeto de la presente convocatoria la adquisición de sistemas fotovoltaicos de captador híbrido con los accesorios concernientes a su funcionamiento e instalación, los cuales serán utilizados para el suministro eléctrico, de 8 escuelas ubicadas en las provincias de La Vega, Santiago, Santiago Rodríguez y Azua, en República Dominicana de acuerdo con las condiciones fijadas en el presente Pliego de Condiciones Específicas.

2.2 Procedimiento de Selección

Licitación pública Nacional, una etapa

2.3 Fuente de Recursos

El Ministerio de Educación de República Dominicana (MINERD), de conformidad con el Artículo 32 del Reglamento 543-12 sobre Compras y Contrataciones Públicas de Bienes, Servicios y Obras, ha tomado las medidas previsoras necesarias a los fines de garantizar la apropiación de fondos correspondiente, dentro del Presupuesto del año 2018 que sustentará el pago de todos los bienes adjudicados y adquiridos mediante la presente Licitación. Las partidas de fondos para liquidar las entregas programadas serán debidamente especializadas para tales fines, a efecto de que las condiciones contractuales no sufran ningún tipo de variación durante el tiempo de ejecución del mismo.

2.4 Condiciones de Pago

1er. Pago	Veinte por ciento (20%) como pago de anticipo del valor total del contrato, se hará contra presentación de la garantía de buen uso de anticipo por el equivalente a los montos que reciba el adjudicatario como adelanto.
------------------	---

2do. pago	Cincuenta por ciento (50%) del monto total, el cual se hará al inicio de la instalación de los equipos.
3er. Pago	Treinta por ciento (30%) al momento de la entrega del proyecto operando, incluyendo el entrenamiento para el mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos.

La entidad contratante no podrá comprometerse a entregar, por concepto de avance un porcentaje mayor a los veinte porcientos (20%) del valor del contrato.

Los pagos serán realizados posterior a la entrega de los de los bienes mediante presentación de certificación de recepción satisfactoria de los mismo. El proveedor suministrara los bienes a partir de los requerimientos periódicos, totales o parciales por el MINERD.

el contratista no estará exento de ningún pago de impuestos y por tanto será el único responsable por el pago de los gravámenes sobre las sumas percibidas bajo el mismo.

2.5 Cronograma de la Licitación

ACTIVIDADE	PERÍODO DE EJECUCIÓN
1. Publicación llamado a participar en la licitación	20 de Enero 2019
2. Adquisición del Pliego de Condiciones Específicas	Hasta el 21 de Febrero 2019
3. Período para realizar consultas por parte de los adquirentes	7 de Febrero 2019
4. Plazo para emitir respuesta por parte del Comité de Compras y Contrataciones, mediante circulares o enmiendas	14 de Febrero 2019
5. Recepción de Propuestas: “Sobre A” y “Sobre B” y apertura de “Sobre A” Propuestas Técnicas.	28 de Febrero 2019 a las 10:00 a.m.
6. Verificación, Validación y Evaluación contenido de las Propuestas Técnicas “Sobre A” y Homologación de Muestras, si procede.	Desde el 28 de Febrero hasta el 7 de Marzo 2018
7. Notificación de resultados de la evaluación de las Propuestas Técnicas “Sobre A” y Homologación de Muestras	11 de Marzo 2019

8. Notificación de errores u omisiones de naturaleza subsanables.	12 de Marzo 2019
9. Período de Ponderación de Subsanaciones	14 de marzo 2019
10. Notificación Resultados del Proceso de Subsanación y Oferentes Habilitados para la presentación de Propuestas Económicas “Sobre B”	17 de marzo 2019
11. Apertura y lectura de Propuestas Económicas “Sobre B”	18 Marzo 2019 A partir de las 10:00 a.m.
12. Evaluación Ofertas Económicas “Sobre B”	Hasta el 21 de Marzo 2019
13. Adjudicación	Concluido el proceso de evaluación
14. Notificación y Publicación de Adjudicación	5 días hábiles a partir del Acto Administrativo de Adjudicación.
15. Plazo para la constitución de la Garantía Bancaria de Fiel Cumplimiento de Contrato	Dentro de los siguientes 05 días hábiles, contados a partir de la Notificación de Adjudicación.
16. Suscripción del Contrato	No mayor a 20 días hábiles contados a partir de la Notificación de Adjudicación.
17. Publicación de los Contratos en el portal institución y en el portal administrado por el Órgano Rector.	Inmediatamente después de suscritos por las partes.

2.6 Disponibilidad y Adquisición del Pliego de Condiciones

El Pliego de Condiciones estará disponible para quien lo solicite, en la sede central del Ministerio de Educación, ubicada en la Avenida Máximo Gómez, esquina Santiago en el horario de 8:30 am hasta las 4:30 p.m., durante el periodo indicado en el Cronograma del Procedimiento en la Página Web de la institución www.ministeriodeeducacion.gob.do y en el portal administrado por el Órgano Rector, www.comprasdominicanas.gov.do.

El oferente que adquiera el pliego de condiciones a través de la página Web de la instituciones o portal administrativo por el Órgano Rector, deberá enviar un correo electrónico a comitedecompras@miner.d.gob.do.

2.7 Conocimiento y Aceptación del Pliego de Condiciones

El sólo hecho de un Oferente/Proponente participar en la Licitación implica pleno conocimiento, aceptación y sometimiento por él, por sus miembros, ejecutivos, Representante Legal y Agentes Autorizados, a los procedimientos, condiciones, estipulaciones y normativas, sin excepción alguna, establecidos en el presente Pliego de Condiciones, el cual tienen carácter jurídicamente obligatorio y vinculante.

2.8 Descripción de los Bienes

Ver anexo

2.9 Duración del Suministro

El Llamado a Licitación se hace sobre la base de un suministro para un período de 120 días, contados a partir de la suscripción del contrato conforme se establezca en el Cronograma de Entrega de Cantidades Adjudicadas, si aplica.

2.10 Programa de Suministro

Los pedidos se librarán en el almacén de la Sede Principal del MINERD ubicado en la Avenida Máximo Gómez esquina Santiago.

2.11 Presentación de Propuestas Técnicas y Económicas “Sobre A” y “Sobre B”

Las Ofertas se presentarán en un Sobre cerrado y rotulado con las siguientes inscripciones:

NOMBRE DEL OFERENTE
(Sello social)
Firma del Representante Legal
COMITÉ DE COMPRAS Y CONTRATACIONES
-

Referencia: -

Dirección: -

Teléfono: -

Este Sobre contendrá en su interior el “Sobre A” Propuesta Técnica y el “Sobre B” Propuesta Económica.

Ninguna oferta presentada en termino podrá ser desestimada en el acto de apertura. las que fueron observadas durante el acto de apertura se agregan para su análisis por parte de los peritos designados.

2.12 Lugar, Fecha y Hora

La presentación de Propuestas “Sobre A” y “Sobre B” se efectuará en acto público, ante el Comité de Compras y Contrataciones y el Notario Público actuante, en el Ministerio de Educación, salón de Reuniones, primer nivel, ubicado en la Av. Máximo Gómez esquina Santiago, Rep. Dom, de los días indicado en el cronograma del Procedimiento y solo podrá postergarse por causas de Fuerza Mayor o Caso Fortuito definidos en el presente Pliego de Condiciones Específicas.

Los “Sobres B” quedarán bajo la custodia del Consultor Jurídico de la institución, en su calidad de Asesor Legal del Comité de Compras y Contrataciones hasta la fecha de su apertura, conforme al Cronograma establecido.

La entidad contratante no recibirá sobres que no estuviesen debidamente cerrados e identificados según lo dispuesto anteriormente.

2.13 Forma para la Presentación de los Documentos Contenidos en el “Sobre A”, y Muestras

Los documentos contenidos en el “Sobre A” deberán ser presentados en original debidamente marcado como “ORIGINAL” en la primera página del ejemplar, junto con cuatro (4), fotocopias simples de los mismos, debidamente marcada, en su primera página, como “COPIA”. El original y las copias deberán firmarse en todas las páginas por el Representante Legal, debidamente foliadas y deberán llevar el sello social de la compañía.

El “Sobre A” deberá contener en su cubierta la siguiente identificación:

NOMBRE DEL OFERENTE/PROPONENTE
(Sello Social)
Firma del Representante Legal
COMITÉ DE COMPRAS Y CONTRATACIONES
PRESENTACIÓN: -
REFERENCIA: -

2.14 Documentación a Presentar

- 1) Formulario de Presentación de Oferta. (SNCC.F.034)
- 2) Formulario de información sobre el Oferente (SNCC.F.042)
- 3) Registro de Proveedores del Estado (RPE), emitido por la Dirección General de Contrataciones Públicas.
- 4) Autorización del Fabricante en los casos de que los Bienes no sean fabricados por el Oferente, si procede. (SNCC.F.047)
- 5) Certificación emitida por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII), donde se manifieste que el Oferente se encuentra al día en el pago de sus obligaciones fiscales.
- 6) Certificación emitida por la Tesorería de la Seguridad Social, donde se manifieste que el Oferente se encuentra al día en el pago de sus obligaciones de la Seguridad Social.
- 7) Copia del Registro Mercantil
- 8) Copia del Nombre Comercial
- 9) Documentos constitutivos de la empresa (estatutos, asamblea, entre otros)
- 10) Copia Cédula / pasaporte del representante que figurará en el contrato
- 11) Las firmas extranjeras conforme al principio de reciprocidad (trato Nacional) deberán presentar el símil de la documentación exigida a un nacional dominicano, pero de su país de origen. Esta documentación debe ser “Apostillada” para que tenga validez legal en nuestro país, del mismo modo debe estar en idioma español o incluir traducción certificada.

2.15 Forma de Presentación de las Muestras de los Productos

No aplica

2.16 Presentación de la Documentación Contendida en el “Sobre B”

- A) **Formulario de Presentación de Oferta Económica (SNCC.F.33)**, presentado en **Un (1)** original debidamente marcado como “**ORIGINAL**” en la primera página de la Oferta, junto con **cuatro (4)** fotocopias simples de la misma, debidamente marcadas, en su primera página, como “**COPIA**”. El original y las copias deberán estar firmados en todas las páginas por el Representante Legal, debidamente foliadas y deberán llevar el sello social de la compañía.

Garantía de la Seriedad de la Oferta. Correspondiente a una **Póliza de Fianza o Garantía Bancaria**. La Vigencia de la Garantía deberá ser igual al plazo de validez de la oferta establecido en el numeral 3.8 del presente Pliego de Condiciones.

Debe presentar con el nombre de “Sobre B”, toda la oferta económica, identificando dentro de este cada lote en el cual va a participar, con la documentación requerida y entregar el “Sobre B” en original y dos (2) copias.

Los errores NO subsanables en este procedimiento de contratación son:

No Subsanables:
1. Todos los datos y documentos correspondientes a la oferta económica “Sobre B” son de naturaleza No subsanables, excepto errores aritméticos (suma, resta, multiplicación, división).
2. La falta de presentación del formulario de la oferta económica SNCC.F.033 o la inclusión de este en el Sobre A. El no transparentar el ITBIS. Falta de firma del Oferente.
3. La Falta de presentación de la Garantía de Seriedad de Oferta, cuando la misma fuera insuficiente en monto y/o tiempo, o cuando esté incluida dentro del Sobre A.
4. Cualquier información incluida en el Sobre A, que refiera el monto de la oferta.
5. La falta de muestra requerida en el pliego de condiciones.
Nota: Lo dispuesto anteriormente se establece a título enunciativo y no limitativo, por lo tanto, prevalecerá lo establecido en los artículos 91, 92 y 93 del Reglamento de aplicación de la Ley Sobre Compras y Contrataciones Públicas.

El “Sobre B” deberá contener en su cubierta la siguiente identificación:

NOMBRE DEL OFERENTE/PROPONENTE
(Sello Social)
Firma del Representante Legal
COMITÉ DE COMPRAS Y CONTRATACIONES
-
PRESENTACIÓN: OFERTA ECONÓMICA
REFERENCIA: -

Las Ofertas deberán ser presentadas únicas y exclusivamente en el formulario designado al efecto, (SNCC.F.033), siendo inválida toda oferta bajo otra presentación.

La Oferta Económica deberá presentarse en Pesos Oro Dominicanos (RD\$). Los precios deberán expresarse en dos decimales (XX.XX) que tendrán que incluir todas las tasas (divisas), impuestos y gastos que correspondan, transparentados e implícitos según corresponda.

El Oferente será responsable y pagará todos los impuestos, derechos de aduana, o gravámenes que hubiesen sido fijados por autoridades municipales, estatales o gubernamentales, dentro y fuera de la República Dominicana, relacionados con los bienes y servicios conexos a ser suministrados.

Ninguna institución sujeta a las disposiciones de la Ley que realice contrataciones, podrá contratar o convenir sobre disposiciones o cláusulas que dispongan sobre exenciones o exoneraciones de impuestos y otros atributos, o dejar de pagarlos, sin la debida aprobación del Congreso Nacional.

El Oferente/Proponente que cotice en cualquier moneda distinta al Peso Dominicano (RD\$),

se auto- descalifica para ser objeto de Adjudicación.

A fin de cubrir las eventuales variaciones de la tasa de cambio del Dólar de los Estados Unidos de Norteamérica (US\$), el **Ministerio de Educación** podrá considerar eventuales ajustes, una vez que las variaciones registradas sobrepasen el **cinco por ciento (5%)** con relación al precio adjudicado o de última aplicación. La aplicación del ajuste podrá ser igual o menor que los cambios registrados en la Tasa de Cambio Oficial del Dólar Americano (US\$) publicada por el Banco Central de la República Dominicana, a la fecha de la entrega de la Oferta Económica.

En el caso de que el Oferente/Proponente Adjudicatario solicitara un eventual ajuste, el **Ministerio de Educación** se compromete a dar respuesta dentro de los siguientes **cinco (5) días laborables**, contados a partir de la fecha de acuse de recibo de la solicitud realizada.

La solicitud de ajuste no modifica el Cronograma de Entrega de Cantidades Adjudicadas, por lo que, el Proveedor Adjudicatario se compromete a no alterar la fecha de programación de entrega de los Bienes pactados, bajo el alegato de esperar respuesta a su solicitud.

Los precios no deberán presentar alteraciones ni correcciones y **deberán ser dados en la unidad de medida establecida en el Formulario de Oferta Económica.**

En los casos en que la Oferta la constituyan varios bienes, los Oferentes/Proponentes participantes deben cotizar únicamente lo evaluado CONFORME, en el proceso de evaluación técnica.

Será responsabilidad del Oferente/Proponente la adecuación de los precios unitarios a las unidades de medidas solicitadas, considerando a los efectos de adjudicación el precio consignado en la Oferta Económica como el unitario y valorándolo como tal, respecto de otras Ofertas de los mismos productos. El Comité de Compras y Contrataciones, no realizará ninguna conversión de precios unitarios si éstos se consignaren en unidades diferentes a las solicitadas.

Sección III

Apertura y Validación de Ofertas

3.1 Procedimiento de Apertura de Sobres

La apertura de Sobres se realizará en acto público en presencia del Comité de Compras y Contrataciones y del Notario Público actuante, en la fecha, lugar y hora establecidos en el Cronograma de Licitación.

Una vez pasada la hora establecida para la recepción de los Sobres de los Oferentes/Proponentes, no se aceptará la presentación de nuevas propuestas, aunque el acto de apertura no se inicie a la hora señalada.

3.2 Apertura de “Sobre A”, contentivo de Propuestas Técnicas

El Notario Público actuante procederá a la apertura de los “**Sobres A**”, según el orden de llegada, procediendo a verificar que la documentación contenida en los mismos esté correcta de conformidad con el listado que al efecto le será entregado. El Notario Público actuante, deberá rubricar y sellar cada una de las páginas de los documentos contenidos en los “**Sobres A**”, haciendo constar en el mismo la cantidad de páginas existentes.

En caso de que surja alguna discrepancia entre la relación y los documentos efectivamente presentados, el Notario Público autorizado dejará constancia de ello en el acta notarial.

El Notario Público actuante elaborará el acta notarial correspondiente, incluyendo las observaciones realizadas en el desarrollo del acto de apertura de los Sobres A, si las hubiere.

El Notario Público actuante concluido el acto de recepción, dará por cerrado el mismo, indicando la hora de cierre.

Las actas notariales estarán disponibles para los Oferentes/ Proponentes, Representantes Legales o Agentes Autorizados, quienes para obtenerlas deberán hacer llegar su solicitud a través de la Oficina de Acceso a la Información (OAI).

3.3 Validación y Verificación de Documentos

Los Peritos, procederá a la validación y verificación de los documentos contenidos en el referido “**Sobre A**”. Ante cualquier duda sobre la información presentada, podrá comprobar, por los medios que considere adecuados, la veracidad de la información recibida.

No se considerarán aclaraciones a una Oferta presentadas por Oferentes cuando no sean en respuesta a una solicitud de la Entidad Contratante. La solicitud de aclaración por la Entidad Contratante y la respuesta deberán ser hechas por escrito.

Antes de proceder a la evaluación detallada del “**Sobre A**”, los Peritos determinarán si cada Oferta se ajusta sustancialmente al presente Pliego de Condiciones Específica; o si existen desviaciones, reservas, omisiones o errores de naturaleza o de tipo subsanables de conformidad a lo establecido en el numeral 1.21 del presente documento.

En los casos en que se presenten desviaciones, reservas, omisiones o errores de naturaleza o tipo subsanables, los Peritos Especialistas procederán de conformidad con los procedimientos establecidos en el presente Pliego de Condiciones Específicas.

3.4 Criterios de Evaluación

Las Propuestas deberán contener la documentación necesaria, suficiente y fehaciente para demostrar los siguientes aspectos que serán verificados bajo la modalidad “CUMPLE/ NO CUMPLE”:

Elegibilidad: Que el Proponente está legalmente autorizado para realizar sus actividades comerciales en el país.

Capacidad Técnica: Que los Bienes cumplan con las todas características especificadas en las Fichas Técnica

El oferente deberá presentar los Estados Financieros de los últimos dos (2) años de ejercicio contable.

Sobre el último balance, se aplicará para su análisis los siguientes indicadores:

A) Índice de solvencia = $\text{ACTIVO TOTAL} / \text{PASIVO TOTAL}$
Límite establecido: Igual o Mayor a 1.0

B) Índice de liquidez corriente = $\text{ACTIVO CORRIENTE} / \text{PASIVO CORRIENTE}$
Límite establecido: Igual o Mayor a 1.0

C) Capital de trabajo = ACTIVO CORRIENTE - PASIVO CORRIENTE
Límite establecido: Igual o Mayor a 0.0

3.5 Fase de Homologación

Una vez concluida la recepción de los “Sobres A”, se procederá a la valoración de las muestras, si aplica, de acuerdo a las especificaciones requeridas en las Fichas Técnicas y a la ponderación de la documentación solicitada al efecto, bajo la modalidad “CUMPLE/ NO CUMPLE”.

Para que un Bien pueda ser considerado CONFORME, deberá cumplir con todas y cada una de las características contenidas en las referidas Fichas Técnicas. Es decir que, el no cumplimiento en una de las especificaciones, implica la descalificación de la Oferta y la declaración de NO CONFORME del Bien ofertado.

Los Peritos levantarán un informe donde se indicará el cumplimiento o no de las Especificaciones Técnicas de cada uno de los Bienes ofertados, bajo el criterio de CONFORME/ NO CONFORME. En el caso de no cumplimiento indicará, de forma individualizada las razones.

Los Peritos emitirán su informe al Comité de Compras y Contrataciones sobre los resultados de la evaluación de las Propuestas Técnicas “Sobre A”, a los fines de la recomendación final.

3.6 Apertura de los “Sobres B”, Contentivos de Propuestas Económicas

El Comité de Compras y Contrataciones, dará inicio al Acto de Apertura y lectura de las Ofertas Económicas, “Sobre B”, conforme a la hora y en el lugar indicado.

Sólo se abrirán las Ofertas Económicas de los Oferentes/Proponentes que hayan resultado habilitados en la primera etapa del proceso. Las demás les serán devueltas sin abrir. De igual modo, solo se dará lectura a los renglones que hayan resultado CONFORME en el proceso de evaluación de las Ofertas Técnicas.

A la hora fijada en el Cronograma de la Licitación, el Consultor Jurídico de la institución, en su calidad de Asesor Legal del Comité de Compras y Contrataciones, hará entrega formal al Notario Público actuante, en presencia de los Oferentes, de las Propuestas Económicas, “Sobre B”, que se mantenían bajo su custodia, para dar inicio al procedimiento de apertura y lectura de las mismas.

En acto público y en presencia de todos los interesados el Notario actuante procederá a la apertura y lectura de las Ofertas Económicas, certificando su contenido, rubricando y sellando cada página contenida en el “Sobre B”.

Las observaciones referentes a la Oferta que se esté leyendo, deberán realizarse en ese mismo instante, levantando la mano para tomar la palabra. El o los Notarios actuantes procederán a hacer constar todas las incidencias que se vayan presentando durante la lectura.

Finalizada la lectura de las Ofertas, el o los Notarios actuantes procederán a invitar a los Representantes Legales o Agentes Autorizados de los Oferentes/Proponentes a hacer conocer sus observaciones; en caso de conformidad, se procederá a la clausura del acto.

No se permitirá a ninguno de los presentes exteriorizar opiniones de tipo personal o calificativos peyorativos en contra de cualquiera de los Oferentes participantes.

El Oferente/Proponente o su representante que durante el proceso de la Licitación tome la palabra sin ser autorizado o exteriorice opiniones despectivas sobre algún producto ó compañía, será sancionado con el retiro de su presencia del salón, con la finalidad de mantener el orden.

En caso de discrepancia entre la Oferta presentada en el formulario correspondiente, (SNCC.F.033), debidamente recibido por el Notario Público actuante y la lectura de la misma, prevalecerá el documento escrito.

El o los Notarios Públicos actuantes elaborarán el acta notarial correspondiente, incluyendo las observaciones realizadas al desarrollo del acto de apertura, si las hubiera, por parte de los Representantes Legales o Agentes Autorizados de los Oferentes/ Proponentes. El acta notarial deberá estar acompañada de una fotocopia de todas las Ofertas presentadas. Dichas actas notariales estarán disponibles para los Representantes Legales o Agentes Autorizados de los Oferentes/Proponentes, quienes para obtenerlas deberán hacer llegar su solicitud a través de la Oficina de Acceso a la Información (OAI).

3.7 Confidencialidad del Proceso

Las informaciones relativas al análisis, aclaración, evaluación y comparación de las Ofertas y las recomendaciones para la Adjudicación del Contrato no podrán ser reveladas a los Licitantes ni a otra persona que no participe oficialmente en dicho proceso hasta que se haya anunciado el nombre del Adjudicatario. Todo intento de un Oferente para influir en el procesamiento de las Ofertas o decisión de la Adjudicación por parte del Contratante podrá dar lugar al rechazo de la Oferta de ese Oferente.

3.8 Plazo de Mantenimiento de Oferta

Los Oferentes/Proponentes deberán mantener las Ofertas por el término de cuarenta y cinco (45) días hábiles contados a partir de la fecha del acto de apertura. Si no manifiesta en forma fehaciente su voluntad de no renovar la Oferta con una antelación mínima de diez (10) días hábiles al vencimiento del plazo, aquella se considerará prorrogada automáticamente por el mismo plazo original o el que fije la Entidad Contratante y así sucesivamente.

La Entidad Contratante, excepcionalmente podrá solicitar a los Oferentes/Proponentes una prórroga, antes del vencimiento del período de validez de sus Ofertas, con indicación del plazo. Los Oferentes/Proponentes podrán rechazar dicha solicitud, considerándose por tanto que han retirado sus Ofertas, por lo cual la Entidad Contratante procederá a efectuar la devolución de la Garantía de Seriedad de Oferta ya constituida. Aquellos que la consientan no podrán modificar sus Ofertas y deberán ampliar el plazo de la Garantía de Seriedad de Oferta oportunamente constituida.

3.9 Evaluación Oferta Económica

El Comité de Compras y Contrataciones evaluará y comparará únicamente las Ofertas que se ajustan sustancialmente al presente Pliego de Condiciones Específicas, bajo el criterio del mejor precio ofertado.

Sección IV Adjudicación

4.1 Criterios de Adjudicación

El Comité de Compras y Contrataciones evaluará las Ofertas dando cumplimiento a los principios de transparencia, objetividad, economía, celeridad y demás, que regulan la actividad contractual, y comunicará por escrito al Oferente/Proponente que resulte favorecido. Al efecto, se tendrán en cuenta los factores económicos y técnicos más favorables.

La Adjudicación será decidida a favor del Oferente/Proponente cuya propuesta cumpla con los requisitos exigidos y sea calificada como la más conveniente para los intereses institucionales, teniendo en cuenta el precio, la calidad, y las demás condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones Específicas.

Si se presentase una sola Oferta, ella deberá ser considerada y se procederá a la Adjudicación, si habiendo cumplido con lo exigido en el Pliego de Condiciones Específicas, se le considera conveniente a los intereses de la Institución.

4.2 Empate entre Oferentes

En caso de empate entre dos o más Oferentes/Proponentes, se procederá a realizar una distribución proporcional entre los Oferentes/Proponentes empatados, de ser posible. De no ser aceptada por uno o más de los Oferentes/Proponentes empatados, o de no ser posible la distribución proporcional por la naturaleza de la compra, el Comité de Compras y Contrataciones procederá por una elección al azar, en presencia de Notario Público y de los interesados, utilizando para tales fines el procedimiento de sorteo.

4.3 Declaración de Desierto

El Comité de Compras y Contrataciones podrá declarar desierto el procedimiento, total o parcialmente, en los siguientes casos:

- Por no haberse presentado Ofertas.
- Por haberse rechazado, descalificado, o porque son inconvenientes para los intereses nacionales o institucionales todas las Ofertas o la única presentada.
- Por violación sustancial del procedimiento de Licitación.

4.4 Acuerdo de Adjudicación

El Comité de Compras y Contrataciones luego del proceso de verificación y validación del informe de recomendación de Adjudicación, conoce las incidencias y si procede, aprueban el mismo y emiten el acta contentiva de la Resolución de Adjudicación.

Ordena a la Unidad Operativa de Compras y Contrataciones la Notificación de la Adjudicación y sus anexos a todos los Oferentes participantes, conforme al procedimiento y plazo establecido en el Cronograma de Actividades del Pliego de Condiciones Especificas

Concluido el proceso de evaluación, el Comité de Compras y Contrataciones dictará la Resolución Definitiva de Adjudicación y ordena a la Unidad Operativa de Compras y Contrataciones la Notificación de la Adjudicación y sus anexos a todos los Oferentes participantes, conforme al procedimiento y plazo establecido en el Cronograma de Actividades del Pliego de Condiciones.

4.5 Adjudicaciones Posteriores

En caso de incumplimiento del Oferente Adjudicatario, la Entidad Contratante procederá a solicitar, mediante “Carta de Solicitud de Disponibilidad”, al siguiente Oferente/Proponente que certifique si está en capacidad de suplir los renglones que le fueren indicados, en un plazo no mayor quince (15 días hábiles. Dicho Oferente/Proponente contará con un plazo de Cuarenta y Ocho (48) horas para responder la referida solicitud. En caso de respuesta afirmativa, El Oferente/Proponente deberá presentar la Garantía de Fiel cumplimiento de Contrato, conforme se establece en los DDL.

PARTE 2 CONTRATO

Sección V

Disposiciones Sobre los Contratos

5.1 Condiciones Generales del Contrato

5.1.1 Validez del Contrato

El Contrato será válido cuando se realice conforme al ordenamiento jurídico y cuando el acto definitivo de Adjudicación y la constitución de la Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato sean cumplidos.

5.1.2 Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato

La garantía de fiel cumplimiento de Contrato corresponderá a una Póliza de Fianza o garantía Bancaria. La vigencia de la garantía será por dos (2) años, contados a partir de la constitución de la misma hasta el fiel cumplimiento del contrato.

5.1.3 Perfeccionamiento del Contrato

Para su perfeccionamiento deberán seguirse los procedimientos de contrataciones vigentes, cumpliendo con todas y cada una de sus disposiciones y el mismo deberá ajustarse al modelo que se adjunte al presente Pliego de Condiciones Específicas, conforme al modelo estándar del Sistema Nacional de Compras y Contrataciones Públicas.

El Contrato se perfeccionará con la recepción de la Orden de Compra por parte del Proveedor o por la suscripción del Contrato a intervenir.

5.1.4 Plazo para la Suscripción del Contrato

Los Contratos deberán celebrarse en el plazo que se indique en el presente Pliego de Condiciones Específicas; no obstante a ello, deberán suscribirse en un plazo no mayor de veinte (20) días hábiles, contados a partir de la fecha de Notificación de la Adjudicación.

5.1.5 Incumplimiento del Contrato

Se considerará incumplimiento del Contrato:

- a. La mora del Proveedor en la entrega de los Bienes.
- b. La falta de calidad de los Bienes suministrados.
- c. El Suministro de menos unidades de las solicitadas, no aceptándose partidas incompletas para los adjudicatarios en primer lugar.

5.1.6 Efectos del Incumplimiento

El incumplimiento del Contrato por parte del Proveedor determinará su finalización y supondrá para el mismo la ejecución de la Garantía Bancaria de Fiel Cumplimiento del Contrato, procediéndose a contratar al Adjudicatario que haya quedado en el segundo lugar.

En los casos en que el incumplimiento del Proveedor constituya falta de calidad de los bienes entregados o causare un daño o perjuicio a la institución, o a terceros, la Entidad Contratante podrá solicitar a la Dirección General de Contrataciones Pública, en su calidad de Órgano Rector del Sistema, su inhabilitación temporal o definitiva, dependiendo de la gravedad de la falta.

5.1.7 Ampliación o Reducción de la Contratación

La Entidad Contratante no podrá producir modificación alguna de las cantidades previstas en el Pliego de Condiciones Específicas.

5.1.8 Finalización del Contrato

El Contrato finalizará por vencimiento de su plazo, de su última prórroga, si es el caso, o por la concurrencia de alguna de las siguientes causas de resolución:

- Incumplimiento del Proveedor.
- Incursión sobrevenida del Proveedor en alguna de las causas de prohibición de contratar con la Administración Pública que establezcan las normas vigentes, en especial el Artículo 14 de la Ley 340-06, sobre Compras y Contrataciones Públicas de Bienes, Servicios, Obras y Concesiones.

5.1.9 Subcontratos

En ningún caso el Proveedor podrá ceder los derechos y obligaciones del Contrato a favor de un tercero, ni tampoco estará facultado para subcontratarlos sin la autorización previa y por escrito de la Entidad Contratante.

5.2 Condiciones Específicas del Contrato

5.2.1 Vigencia del Contrato

La vigencia del Contrato será de ciento veinte (120) días a partir de la fecha de la suscripción del mismo y hasta su fiel cumplimiento, de conformidad con el Cronograma de Entrega de Cantidades Adjudicadas, el cual formará parte integral y vinculante del mismo.

5.2.2 Inicio del Suministro

Una vez formalizado el correspondiente Contrato de Suministro entre la Entidad Contratante y el Proveedor, éste último iniciará el Suministro de los Bienes que se requieran mediante el correspondiente pedido, sustentado en el Cronograma de Entrega de Cantidades Adjudicadas, que forma parte constitutiva, obligatoria y vinculante del presente Pliego de Condiciones Específicas.

Los Proveedores tendrán contarán con un período aproximado de 120 días contados a partir de la Notificación de Adjudicación.

5.2.3 Modificación del Cronograma de Entrega

La Entidad Contratante, como órgano de ejecución del Contrato se reserva el derecho de modificar de manera unilateral el Cronograma de Entrega de los Bienes Adjudicados, conforme entienda oportuno a los intereses de la institución.

Si el Proveedor no supe los Bienes en el plazo requerido, se entenderá que el mismo renuncia a su Adjudicación y se procederá a declarar como Adjudicatario al que hubiese obtenido el segundo (2do.) lugar y así sucesivamente, en el orden de Adjudicación y de conformidad con el Reporte de Lugares Ocupados. De presentarse esta situación, la Entidad Contratante procederá a ejecutar la Garantía Bancaria de Fiel Cumplimiento del Contrato, como justa indemnización por los daños ocasionados.

5.2.4 Entregas Subsiguientes

Las entregas subsiguientes se harán de conformidad con el Cronograma de Entrega establecido.

Las Adjudicaciones a lugares posteriores podrán ser proporcionales, y el Adjudicatario deberá indicar su disponibilidad en un plazo de **Cuarenta y Ocho (48) horas**, contadas a partir de la recepción de la Carta de Solicitud de Disponibilidad que al efecto le será enviada.

Los documentos de despacho a los almacenes de la Entidad Contratante deberán reportarse según las especificaciones consignadas en la Orden de Compra, la cual deberá estar acorde con el Pliego de Condiciones Específicas.

PARTE 3 ENTREGA Y RECEPCIÓN

Sección VI

Recepción de los Productos

6.1 Requisitos de Entrega

- ✓ Debe presentar garantías para los equipos e instalación.
- ✓ Debe dar entrenamiento a los comunitarios para el mantenimiento de los sistemas FV.
- ✓ Los Bienes requeridos deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas.

6.2 Recepción Provisional

El Encargado de Almacén y Suministro debe recibir los bienes de manera provisional hasta tanto verifique que los mismos corresponden con las características técnicas de los bienes adjudicados.

6.3 Recepción Definitiva

Si los Bienes son recibidos CONFORME y de acuerdo a lo establecido en el presente Pliegos de Condiciones Específicas, en el Contrato u Orden de Compra, se procede a la recepción definitiva y a la entrada en Almacén para fines de inventario.

No se entenderán suministrados, ni entregados los Bienes que no hayan sido objeto de recepción definitiva.

6.4 Obligaciones del Proveedor

El Proveedor está obligado a reponer Bienes deteriorados durante su transporte o en cualquier otro momento, por cualquier causa que no sea imputable a la Entidad Contratante.

Si se estimase que los citados Bienes no son aptos para la finalidad para la cual se adquirieron, se rechazarán los mismos y se dejarán a cuenta del Proveedor, quedando la Entidad Contratante exenta de la obligación de pago y de cualquier otra obligación.

El Proveedor es el único responsable ante Entidad Contratante de cumplir con el Suministro de los

renglones que les sean adjudicados, en las condiciones establecidas en los presente Pliegos de Condiciones Específicas. El Proveedor responderá de todos los daños y perjuicios causados a la Entidad Contratante y/o entidades destinatarias y/o frente a terceros derivados del proceso contractual.

Sección VII

Formularios

7.1 Formularios Tipo

El Oferente/Proponente deberá presentar sus Ofertas de conformidad con los Formularios determinados en el presente Pliego de Condiciones Específicas, los cuales se anexan como parte integral del mismo.

7.2 Anexos

1. Modelo de Contrato de Suministro de Bienes (SNCC.C.023).
2. Formulario de Oferta Económica (SNCC.F.033).
3. Presentación de Oferta (SNCC.F.034).
4. Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato (SNCC.D.038).
5. Formulario de Autorización del Fabricante (SNCC.F.047), si procede.
6. Modelo de carta de designación o sustitución de Agentes Autorizados (SNCC.D.051).
7. Modelo de carta de aceptación de designación como Agentes Autorizados (SNCC.D.052).
8. Declaración Jurada del solicitante en la que manifieste que no se encuentra dentro de las prohibiciones establecidas en el Artículo 14 de la Ley 340-06 y donde manifieste si tiene o no juicio con el Estado Dominicano o sus entidades del Gobierno Central, de las Instituciones Descentralizadas y Autónomas no financieras, y de las Instituciones Públicas de la Seguridad Social, o si está sometida a un proceso de quiebra.

ANEXOS

Objeto de la Licitación

Mediante esta especificación se definen los términos y condiciones para el suministro e instalación de paneles solares fotovoltaicos y sus accesorios, los cuales serán utilizados para el suministro eléctrico base para 8 instituciones educativas rurales de acuerdo con las condiciones fijadas en el presente Pliego de Condiciones Específicas.

Alcance

El alcance de esta especificación técnica, es la de establecer las características, requisitos y propiedades, que deben poseer el suministro e instalación de los sistemas FV, así como de los siguientes materiales, objeto de este suministro:

- Modulo fotovoltaico
- Soporte del módulo
- Inversor
- Cableado
- Protecciones y puesta a tierra
- Baterías
- Soporte para baterías
- Controladores

Módulo fotovoltaico

Los módulos fotovoltaicos deben tener las siguientes especificaciones:

Módulo de silicio mono ó poli-cristalino híbrido.

Los módulos podrán ser de potencia nominal comprendida entre 270 Wp y 280 Wp.

Se debe indicar la Potencia de generación en condiciones estándar (irradiación solar de 1000 W/m², temperatura de celda de 25°C, masa atmosférica de 1,5).

El marco del Módulo tiene que ser de aluminio anodizado.

El chasis del módulo deberá indicar claramente el punto destinado para la conexión a tierra.

Los módulos deberán ser de una potencia mínima nominal, del mismo tipo intercambiables.

Los módulos deben estar equipados de una conexión a prueba de agua (código de protección internacional IP54). Los polos deben estar claramente marcados.

Cada módulo debe estar etiquetado en forma clara y permanente de acuerdo a la norma DIN 40025 “Datasheet and Labels of PV Modules”, indicando el fabricante, el modelo, número de serie, código de protección IP, máxima tensión del sistema, potencia nominal en vatios pico incluyendo tolerancias de fábrica, corriente de corto circuito, tensión de circuito abierto, tensión en el punto de máxima potencia. Toda esta información a condiciones estándares de prueba.

El fabricante de los módulos FV, o proveedor, debe proporcionar un mínimo de 10 años de garantía para el reemplazo de cualquier módulo que:

Muestre defectos, en términos de las estipulaciones de calificación de prueba IEC-61215.

Muestre degradación de potencia mayor al 10% por debajo de la potencia nominal especificada (a menos que se presente deterioro por abuso o condiciones climáticas extremas no consideradas en las condiciones de calificación de prueba).

Para efectos de esta garantía, la especificación de potencia nominal debe ser un valor con rango positivo (i.e. +x%, no -x%).

El fabricante de los módulos debe ser reconocido a nivel internacional.

El fabricante de los módulos FV, o proveedor, debe presentar certificados válidos de los módulos de (por lo menos) un laboratorio de pruebas reconocido a nivel internacional, y referencias del uso del módulo ofrecido.

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
TIPO DE CAPTADOR	FOTOVOLTAICO
PESO (MÁXIMO)	19 KG
DIMENSIONES MÁXIMAS (MM)	1700X1000X50
MATERIAL DEL MARCO	ALUMINIO
RENDIMIENTO ÓPTICO MÍNIMO	0,5
POTENCIA	270-280 W
INTENSIDAD EN CORTOCIRCUITO (MINIMA)	9,4 A
INTENSIDAD MÁX. POTENCIA (MINIMA)	8.8 A
EFICIENCIA MÍNIMA	16%
VOLTAJE EN CORTOCIRCUITO ABIERTO	31 V
VOLTAJE A MÁX. POTENCIA	28,87 V
CERTIFICADO DE PRODUCTO	IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE / MCS / INMETRO / CQC
CERTIFICADO DE FABRICA	ISO 9001:2008 / Quality management system ISO 14001:2004 / Standards for environmental management system OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

Soporte de módulos

Los soportes para los módulos FV deben tener las siguientes características:

La inclinación a tomar en cuenta para la estructura de soporte, será la inclinación del techo y su distribución deberá facilitar la ventilación y limpieza de los módulos fotovoltaicos y la inspección de las cajas de conexión.

La estructura metálica deberá ser de Aluminio anodizado y resistir la exposición a la intemperie sin corrosión o fatiga apreciables y deberá ser capaz de soportar vientos con velocidades de 154 a 177 km/h (exposición tipo C).

El fabricante del sistema de la estructura metálica debe ser reconocido y se debe proveer referencias de instalaciones en sistemas FV realizados.

Inversor

Los inversores serán de onda sinusoidal pura, con capacidad entre 3000-8000 Watts y deben asegurar una correcta operación en todo el margen de tensiones de entrada permitidas por el sistema. Los inversores cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria del presente concurso:

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
ESTÁNDAR INSTALACIONES "OFF GRID"	UL 1703
DISTORSIÓN DE CORRIENTE CA (THD)	< 3%
EFICIENCIA MÍNIMA DEL INVERSOR	80-85%
EFICIENCIA EN LA SALIDA AC	> 80%
CONSUMO NOCTURNO	< 1 W
PROTECCIÓN FRENTE A EXCESO DE CORRIENTE Y VOLTAJE	SI
REFRIGERACIÓN CONVECCIÓN (NO NECESITE VENTILADOR)	SI
DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA EN CASO DE EMERGENCIA	SI

Cableado

Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente. Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, a los valores especificados a continuación (referidos a la tensión nominal continua del sistema).

Se incluirá toda la longitud necesaria de cables (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables. Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) de acuerdo a la normativa vigente. Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie (radiación UV, aire, salitre).

Protecciones y puesta a tierra

Todas las instalaciones con tensiones nominales contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del sistema y los marcos metálicos de los módulos. El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. En caso de existir una instalación previa no se alterarán las condiciones de seguridad de la misma. La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones.

Baterías

Las baterías deben ser AGM/GEL, ya que facilitan que estén dentro de la institución. La capacidad de la batería oscilará entre 200 -250 Amp/h, de 12 Vdc y de autonomía de 2 días sin sol.

Soporte para baterías

Los soportes para baterías pueden ser de metal o de madera.

Controladores

Los controladores de carga deben ser de 15 A/12 Vdc

Requisitos del proveedor del sistema

Sistema de contratación “Llave en Mano”.

El representante o proveedor de los sistemas FV debe mostrar la experiencia de por lo menos cinco (5) instalaciones similares.

El representante o proveedor debe tener una oficina instalada en República Dominicana para dar servicio y apoyo técnico.

Debe presentar garantías para los equipos e instalación.

Debe dar entrenamiento a los comunitarios para el mantenimiento de los sistemas FV.

Monto del proyecto y condiciones de pago

El monto del proyecto es de aproximadamente US\$ 281.446,88 Se instalarán:

- Dos (2) Kit tipo 1 por un monto de US\$ 26.238,52
- Cuatro (4) kit tipo 2 por un monto de US\$ 153.420,76
- Dos (2) kit tipo 3 por un monto de US\$ 101.787,6

Un primer pago o anticipo del 20% del monto total, el cual se hará a la firma del contrato.

Un segundo pago por el 50% del monto total, el cual se hará al inicio de la instalación de los equipos.

Un tercer y último pago por el restante 30% al momento de la entrega del proyecto operando, incluyendo el entrenamiento para el mantenimiento de los sistemas FV.

Duración del servicio

El representante o proveedor del servicio de los sistemas FV deberá realizar la instalación durante un período de 120 días contados a partir de la fecha de la firma del contrato.