



**Empresa Nacional de Electricidad  
ENDE Corporación**

**Empresa ENDE GUARACACHI S.A.**

**DOCUMENTO BASE DE CONTRATACIÓN  
LLAVE EN MANO**

**LPI-ENDE-EGSA N°2/2017**

**INGENIERÍA DE DETALLE, SUMINISTRO,  
CONSTRUCCIÓN, MONTAJE, PRUEBA Y PUESTA EN  
SERVICIO DE LA PLANTA SOLAR EL SENA  
(400 kW)**

**PRIMERA CONVOCATORIA**

**COCHABAMBA – BOLIVIA**

## CONTENIDO

1.	NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE CONTRATACIÓN .....	5
2.	PROPONENTES ELEGIBLES .....	5
3.	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS PREVIAS A LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS.....	5
4.	ENMIENDAS Y APROBACIÓN DEL DOCUMENTO BASE DE CONTRATACIÓN (DBC) .....	6
5.	AMPLIACIÓN DE PLAZO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS .....	6
6.	GARANTÍAS .....	6
7.	RECHAZO Y DESCALIFICACIÓN DE PROPUESTAS .....	7
8.	CRITERIOS DE SUBSANABILIDAD Y ERRORES NO SUBSANABLES .....	8
9.	DECLARATORIA DESIERTA .....	9
10.	CANCELACIÓN, SUSPENSIÓN Y ANULACIÓN DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN .....	9
11.	RESOLUCIONES RECURRIBLES.....	9
12.	PREPARACIÓN DE PROPUESTAS.....	9
13.	MONEDA DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN.....	9
14.	COSTOS DE PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN.....	9
15.	IDIOMA.....	10
16.	VALIDEZ DE LA PROPUESTA .....	10
17.	DOCUMENTOS DE LA PROPUESTA .....	10
18.	INFORMACIÓN ADICIONAL PARA LA ACREDITACIÓN DE EXPERIENCIA DEL PROPONENTE, LA RELACIÓN DE EQUIPOS COMPROMETIDOS, EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN Y EL CRONOGRAMA DE MOVILIZACIÓN DE EQUIPO.....	11
19.	PROPUESTA ECONÓMICA.....	13
20.	PROPUESTA TÉCNICA.....	14
21.	PROPUESTA PARA ADJUDICACIONES POR TRAMOS O PAQUETES “No aplica este Método” .....	14
22.	PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS .....	15
23.	APERTURA DE PROPUESTAS .....	15
24.	EVALUACIÓN DE PROPUESTAS.....	17
25.	EVALUACIÓN PRELIMINAR.....	17
26.	MÉTODO DE SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN CALIDAD, PROPUESTA TÉCNICA Y COSTO .....	17
27.	MÉTODO DE SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN CALIDAD “No aplica este Método” .....	20

<b>28. MÉTODO DE SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN PRECIO EVALUADO MÁS BAJO</b>	
<b>“No aplica este Método”</b> .....	<b>20</b>
<b>29. CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN Y RECOMENDACIÓN</b> .....	<b>20</b>
<b>30. RESOLUCIÓN DE ADJUDICACIÓN O DECLARATORIA DESIERTA</b> .....	<b>20</b>
<b>31. CONCERTACIÓN DE MEJORES CONDICIONES TÉCNICAS</b> .....	<b>21</b>
<b>32. SUSCRIPCIÓN DE CONTRATO</b> .....	<b>22</b>
<b>33. MODIFICACIONES AL CONTRATO</b> .....	<b>23</b>
<b>34. ENTREGA DE OBRA</b> .....	<b>24</b>
<b>35. CIERRE DEL CONTRATO</b> .....	<b>24</b>
<b>36. DATOS GENERALES DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN</b> .....	<b>28</b>
<b>37. CRONOGRAMA DE PLAZOS DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN</b> .....	<b>30</b>
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	32
1.1.1. Descripción del Sitio .....	32
1.1.2. IRRADIACIÓN SOLAR.....	40
1.1.3. Requerimientos Básicos .....	44
1.1.4. CONEXIÓN A LA RED.....	57
1.1.5. PUESTA EN SERVICIO / RECEPCIÓN PROVISIONAL .....	58
1.1.6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	60
1.1.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	61
1.1.8. EXPERIENCIA DE LOS PROPONENTES .....	63
1.1.9. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS .....	65
<b>El presente cuadro deberá ser elaborado por la Entidad convocante, en base a la definición de Hito Verificable del Glosario de Términos (Sección VII) del presente DBC, a fin de aplicarse la Cláusula Trigésima Segunda (Morosidad y Penalidades) del modelo de contrato.</b> .....	<b>68</b>
<b>FORMULARIO A-6</b> .....	<b>84</b>
<b>FORMULARIO A-7</b> .....	<b>86</b>
<b>EQUIPO MÍNIMO COMPROMETIDO PARA LA OBRA</b> .....	<b>86</b>
<b>i. Estructuras de Soporte</b> .....	<b>95</b>
<b>ii. Módulos Fotovoltaicos</b> .....	<b>97</b>
<b>iii. Inversores</b> .....	<b>98</b>
<b>introduccion</b> .....	<b>112</b>
<b>OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b> .....	<b>112</b>
<b>UBICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>113</b>
<b>CALIBRACIÓN DE EQUIPOS</b> .....	<b>114</b>
<b>Descripción geologica</b> .....	<b>114</b>
<b>Estudio Geotécnico</b> .....	<b>115</b>
<b>DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS SONDEOS</b> .....	<b>115</b>

TRABAJO DE RECONOCIMIENTO Y ENSAYOS.....	117
TRABAJO DE CAMPO.....	117
TRABAJO DE LABORATORIO.....	120
TRABAJO DE GABINETE .....	127
CAPACIDAD PORTANTE.....	129
<b>CONCLUSIONES Y recomendaciones.....</b>	<b>130</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>131</b>

## **PARTE I INFORMACIÓN GENERAL A LOS PROPONENTES**

### **SECCIÓN I GENERALIDADES**

#### **1. NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE CONTRATACIÓN**

El proceso de contratación de obras se rige por el Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, de las Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios (NB-SABS), sus modificaciones y el presente Documento Base de Contratación (DBC).

#### **2. PROPONENTES ELEGIBLES**

En esta convocatoria podrán participar únicamente los siguientes proponentes:

- a) Empresas nacionales o extranjeras legalmente constituidas.
- b) Asociación Accidental de Empresas legalmente constituidas.

Las asociaciones accidentales conformadas por empresas extranjeras o empresas nacionales con extranjeras, en la etapa de presentación de propuestas podrán presentar el documento de intensión de conformación de asociación accidental. En caso de que la asociación accidental sea adjudicada deberá constituirse legalmente en el país del contratante, para formalización de contrato.

#### **3. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS PREVIAS A LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS**

Se contemplan las siguientes actividades previas a la presentación de propuestas:

##### **1.1 Inspección Previa**

La inspección previa es obligatoria para todos los potenciales proponentes.

El proponente deberá realizar la inspección previa en la fecha, hora y lugar, establecidos en el presente DBC o por cuenta propia.

##### **1.2 Consultas escritas sobre el DBC**

Cualquier potencial proponente podrá formular consultas escritas dirigidas al RPC, hasta la fecha límite establecida en el presente DBC.

##### **1.3 Reunión de Aclaración**

Se realizará una Reunión de Aclaración en la fecha, hora y lugar señalados en el presente DBC, en la que los potenciales proponentes podrán expresar sus consultas sobre el proceso de contratación.

Las solicitudes de aclaración, las consultas escritas y sus respuestas, deberán ser tratadas en la Reunión de Aclaración.

Al final de la reunión, el convocante entregará a cada uno de los potenciales proponentes asistentes o aquellos que así lo soliciten, copia o fotocopia del Acta de la Reunión de Aclaración, suscrita por los servidores públicos y todos los asistentes que así lo deseen, no siendo obligatoria la firma de los asistentes.

#### **4. ENMIENDAS Y APROBACIÓN DEL DOCUMENTO BASE DE CONTRATACIÓN (DBC)**

- 4.1** La entidad convocante podrá ajustar el DBC con enmiendas, por iniciativa propia o como resultado de las actividades previas, en cualquier momento, antes de emitir la Resolución de Aprobación del DBC.

Estas enmiendas deberán estar orientadas a modificar únicamente las Especificaciones Técnicas.

- 4.2** El DBC será aprobado por Resolución expresa del RPC, misma que será notificada a los potenciales proponentes de acuerdo con lo establecido en el Artículo 51 de las NB-SABS.

#### **5. AMPLIACIÓN DE PLAZO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS**

- 2.1** El RPC podrá ampliar el plazo de presentación de propuestas como máximo por diez (10) días hábiles, por única vez mediante Resolución expresa, por las siguientes causas debidamente justificadas:

- a) Enmiendas al DBC.
- b) Causas de fuerza mayor.
- c) Caso fortuito.

La ampliación deberá ser realizada de manera previa a la fecha y hora establecidas para la presentación de propuestas.

- 2.2** Los nuevos plazos serán publicados en el SICOES y en la Mesa de Partes de la entidad convocante.
- 2.3** Cuando la ampliación sea por enmiendas al DBC, la ampliación de plazo de presentación de propuestas se incluirá en la Resolución de Aprobación del DBC.

#### **6. GARANTÍAS**

##### **6.1 Tipo de Garantías requerido**

La entidad convocante, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 20 de las NB-SABS, podrá requerir los siguientes tipos de garantía:

- a) Boleta de Garantía.
- b) Garantía a Primer Requerimiento.
- c) Póliza de Seguro de Caucción a Primer Requerimiento.

##### **6.2 Ejecución de la Garantía de Seriedad de Propuesta**

La Garantía de Seriedad de Propuesta será ejecutada cuando:

- a) El proponente decida retirar su propuesta con posterioridad al plazo límite de presentación de propuestas.
- b) Se compruebe falsedad en la información declarada en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- c) Para la suscripción del contrato, la documentación presentada por el proponente adjudicado, no respalda lo señalado en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).

- d) El proponente adjudicado no presente, para la suscripción del contrato uno o varios de los documentos señalados en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1), salvo que hubiese justificado oportunamente el retraso por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por la Entidad.
- e) El proponente adjudicado desista, de manera expresa o tácita, de suscribir el contrato en el plazo establecido, salvo por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por la Entidad.
- f) El proponente adjudicado no presente la Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras, conforme lo establecido en el inciso c), del Artículo 21 de las NB-SABS.

### **Devolución de la Garantía de Seriedad de Propuesta**

La Garantía de Seriedad de Propuesta, será devuelta a los proponentes en un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles, en los siguientes casos:

- a) Después de la notificación con la Resolución de Declaratoria Desierta.
- b) Si existiese Recurso Administrativo de Impugnación, luego de su agotamiento.
- c) Cuando la entidad convocante solicite la extensión del periodo de validez de propuestas y el proponente rehúse aceptar la solicitud.
- d) Después de notificada la Resolución de Cancelación del Proceso de Contratación.
- e) Después de notificada la Resolución de Anulación del Proceso de Contratación, cuando la anulación sea hasta antes de la publicación de la convocatoria.
- f) Después de suscrito el contrato con el proponente adjudicado.

- 6.3** El tratamiento de ejecución y devolución de las Garantías de Cumplimiento de Contrato, Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras y de Correcta Inversión de Anticipo, se establecerá en el Contrato.

## **7. RECHAZO Y DESCALIFICACIÓN DE PROPUESTAS**

- 7.1** Procederá el rechazo de la propuesta cuando ésta fuese presentada fuera del plazo (fecha y hora) y/o en lugar diferente al establecido en el presente DBC.

- 7.2** Las causales de descalificación son:

- a) Incumplimiento u omisión en la presentación de cualquier Formulario de Declaración jurada requerido en el presente DBC.
- b) Incumplimiento a la declaración jurada del Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- c) Cuando la propuesta técnica y/o económica no cumpla con las condiciones establecidas en el presente DBC.
- d) Cuando la propuesta económica exceda el Precio Referencial.
- e) Cuando exista variación entre el precio de los elementos presentados en el Formulario B-3, con respecto al Análisis de Precios Unitarios del Formulario B-2.
- f) Cuando producto de la revisión aritmética de la propuesta económica existiera una diferencia superior al dos por ciento (2%), entre el monto total de la propuesta y el monto revisado por la Comisión de Calificación.
- g) Cuando el período de validez de la propuesta, no se ajuste al plazo mínimo requerido en el presente DBC.
- h) Cuando el proponente no presente la Garantía de Seriedad de Propuesta.

- i) Cuando la Garantía de Seriedad de Propuesta no cumpla con las condiciones establecidas en el presente DBC.
- j) Cuando el proponente presente dos o más alternativas en una misma propuesta.
- k) Cuando el proponente presente dos o más propuestas.
- l) Cuando la propuesta contenga textos entre líneas, borrones y tachaduras.
- m) Cuando la propuesta presente errores no subsanables.
- n) Si para la suscripción del contrato, la documentación presentada por el proponente adjudicado, no respalda lo señalado en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- o) Si para la suscripción del contrato, la documentación solicitada no fuera presentada dentro del plazo establecido para su verificación; salvo que el proponente adjudicado hubiese justificado oportunamente el retraso por causas de fuerza mayor, caso fortuito o cuando la causa sea ajena a su voluntad.
- p) Si para la suscripción del contrato, el proponente adjudicado no presente la Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras, cuando corresponda.
- q) Cuando el proponente adjudicado desista de forma expresa o tácita de suscribir el contrato.

La descalificación de propuestas deberá realizarse única y exclusivamente por las causales señaladas precedentemente.

## **8. CRITERIOS DE SUBSANABILIDAD Y ERRORES NO SUBSANABLES**

**8.1** Se deberán considerar como criterios de subsanabilidad los siguientes:

- a) Cuando los requisitos, condiciones, documentos y formularios de la propuesta cumplan sustancialmente con lo solicitado en el presente DBC.
- b) Cuando los errores sean accidentales, accesorios o de forma y que no incidan en la validez y legalidad de la propuesta presentada.
- c) Cuando la propuesta no presente aquellas condiciones o requisitos que no estén claramente señalados en el presente DBC.
- d) Cuando el proponente oferte condiciones superiores a las requeridas en las Especificaciones Técnicas, siempre que estas condiciones no afecten el fin para el que fueron requeridas y/o se consideren beneficiosas para la Entidad.

Los criterios señalados precedentemente no son limitativos, pudiendo la Comisión de Calificación considerar otros criterios de subsanabilidad.

Cuando la propuesta contenga errores subsanables, éstos serán señalados en el Informe de Evaluación y Recomendación de Adjudicación o Declaratoria Desierta.

Estos criterios podrán aplicarse también en la etapa de verificación de documentos para la suscripción del contrato.

**8.2** Se consideran errores no subsanables, siendo objeto de descalificación, los siguientes:

- a) La ausencia de cualquier Formulario, solicitado en el presente DBC, salvo el Formulario de Condiciones Adicionales (Formulario C-2), cuando el Método de Selección y Adjudicación sea el Precio Evaluado Más Bajo.
- b) La falta de firma del proponente en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- c) La falta de la propuesta técnica o parte de ella.
- d) La falta de la propuesta económica o parte de ella.

- e) La falta de presentación de la Garantía de Seriedad de Propuesta.
- f) Cuando la Garantía de Seriedad de Propuesta fuese emitida en forma errónea.
- g) La presentación de una Garantía diferente a la solicitada por la entidad convocante, salvo que el tipo de garantía presentada sea de mayor solvencia.
- h) Cuando la Garantía de Seriedad de Propuesta sea girada por un monto menor al solicitado en el presente DBC, admitiéndose un margen de error que no supere el cero punto uno por ciento (0,1%).
- i) Cuando la Garantía de Seriedad de Propuesta sea girada por un plazo menor al solicitado en el presente DBC, admitiéndose un margen de error que no supere los dos (2) días calendario.
- j) Cuando se presente en fotocopia simple, el Formulario de Presentación de Propuesta Formulario A-1 y/o la Garantía de Seriedad de Propuesta.

## **9. DECLARATORIA DESIERTA**

El RPC declarará desierta una convocatoria pública, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 27 de las NB-SABS.

## **10. CANCELACIÓN, SUSPENSIÓN Y ANULACIÓN DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN**

El proceso de contratación podrá ser cancelado, anulado o suspendido hasta antes de la suscripción del contrato, mediante Resolución expresa, técnica y legalmente motivada, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 28 de las NB-SABS.

## **11. RESOLUCIONES RECURRIBLES**

Los proponentes podrán interponer Recurso Administrativo de Impugnación, únicamente contra las resoluciones establecidas en el inciso a) del párrafo I del Artículo 90 de las NB-SABS; siempre que las mismas afecten, lesionen o puedan causar perjuicio a sus legítimos intereses, de acuerdo con lo regulado en el Capítulo VII, del Título I, de las NB-SABS.

# **SECCIÓN II PREPARACIÓN DE LAS PROPUESTAS**

## **12. PREPARACIÓN DE PROPUESTAS**

Las propuestas deben ser elaboradas conforme a los requisitos y condiciones establecidos en el presente DBC, utilizando los formularios incluidos en Anexos.

## **13. MONEDA DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN**

Todo el proceso de contratación, incluyendo los pagos a realizar, deberá efectuarse en bolivianos.

Para Convocatorias Internacionales, los precios de la propuesta podrán ser expresados en moneda extranjera. Los pagos se realizarán en moneda nacional, al tipo de cambio oficial de compra de la moneda extranjera establecido por el Banco Central de Bolivia en la fecha de pago.

## **14. COSTOS DE PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN**

Los costos de la elaboración y presentación de propuestas y de cualquier otro costo que demande la participación de un proponente en el proceso de contratación, cualquiera fuese su resultado, son asumidos exclusivamente por cada proponente, bajo su total responsabilidad y cargo.

## 15. IDIOMA

La propuesta, los documentos relativos a ella y toda la correspondencia que intercambien entre el proponente y el convocante, deberán presentarse en idioma castellano.

## 16. VALIDEZ DE LA PROPUESTA

**16.1** La propuesta deberá tener una validez no menor a sesenta (60) días calendario, desde la fecha fijada para la apertura de propuestas. En Convocatorias Internacionales, la propuesta deberá tener una validez no menor a noventa (90) días calendario.

**16.2** En circunstancias excepcionales por causas de fuerza mayor, caso fortuito o interposición de Recursos Administrativos de Impugnación, la entidad convocante podrá solicitar por escrito la extensión del período de validez de las propuestas, disponiendo un tiempo perentorio para la renovación de garantías, para lo que se considerará lo siguiente:

- a) El proponente que rehúse aceptar la solicitud, será excluido del proceso, no siendo sujeto de ejecución de la Garantía de Seriedad de Propuesta.
- b) Los proponentes que accedan a la prórroga, no podrán modificar su propuesta.
- c) Para mantener la validez de la propuesta, el proponente deberá necesariamente presentar una garantía que cubra el nuevo plazo de validez de su propuesta.

## 17. DOCUMENTOS DE LA PROPUESTA

Todos los Formularios de la propuesta, solicitados en el presente DBC, se constituirán en Declaraciones Juradas.

**17.1** Los documentos que deben presentar los proponentes, según sea su constitución legal y su forma de participación son:

- a) Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- b) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2a).
- c) Formulario de Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3).
- d) Formulario de Experiencia Específica de la Empresa en construcción de obras similares (Formulario A-4).
- e) Formulario Hoja de Vida del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de Obra (Formulario A-5).
- f) Formulario Hoja de Vida del del(os) Especialista(s) Asignado(s) (Formulario A-6).
- g) Formulario de Equipo mínimo comprometido para la obra (Formulario A-7).
- h) Formulario de Cronograma de ejecución de obra (Formulario A-8).
- i) Formulario de Cronograma de movilización de equipo (Formulario A-9).
- j) Garantía de Seriedad de Propuesta, en original, equivalente al uno por ciento (1%) de la propuesta económica del proponente, que exceda en treinta (30) días calendario el plazo de validez de la propuesta, establecida en el presente DBC; y que cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata, emitida a nombre de la entidad convocante.

**17.2** En el caso de Asociaciones Accidentales, los documentos deberán presentarse diferenciando los que corresponden a la Asociación y los que corresponden a cada asociado.

**17.2.1** La documentación conjunta a presentar, es la siguiente:

- a) Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- b) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2b).
- c) Formulario Hoja de Vida del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de Obra (Formulario A-5).
- d) Formulario Hoja de Vida del del(os) Especialista(s) Asignado(s) (Formulario A-6).
- e) Formulario de Equipo mínimo comprometido para la obra (Formulario A-7).
- f) Formulario de Cronograma de ejecución de obra (Formulario A-8).
- g) Formulario de Cronograma de movilización de equipo (Formulario A-9).
- h) Garantía de Seriedad de Propuesta, en original, equivalente al uno por ciento (1%) de la propuesta económica del proponente, que exceda en treinta (30) días calendario el plazo de validez de la propuesta, establecida en el presente DBC. Esta Garantía podrá ser presentada por uno o más empresas que conforman la Asociación, siempre y cuando cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata, emitida a nombre de la entidad convocante.

**17.2.2** Cada asociado, en forma independiente, deberá presentar la siguiente documentación, de cada empresa que conformará la Asociación Accidental:

- a) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2c)
- b) Formulario de Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3).
- c) Formulario de Experiencia Específica de la Empresa en construcción de obras similares (Formulario A-4).

## **18. INFORMACIÓN ADICIONAL PARA LA ACREDITACIÓN DE EXPERIENCIA DEL PROPONENTE, LA RELACIÓN DE EQUIPOS COMPROMETIDOS, EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN Y EL CRONOGRAMA DE MOVILIZACIÓN DE EQUIPO**

### **18.1 Experiencia Mínima General y Específica de la Empresa o Asociación Accidental**

**18.1.1** La experiencia del proponente será computada considerando los contratos de obra ejecutados durante los últimos diez (10) años.

La experiencia general es el conjunto de obras civiles realizadas y la experiencia específica es el conjunto de obras civiles similares a la obra objeto de la contratación.

La experiencia específica es parte de la experiencia general, pero no viceversa, consiguientemente la construcción de obras similares puede ser incluida en el requerimiento de experiencia general, sin embargo, la "construcción de obras civiles en general" no deben ser incluidas como experiencia específica.

**18.1.2** En los casos de Asociación Accidental y según su propósito, la experiencia general y específica, será la suma de los montos de las experiencias individualmente demostradas por las empresas que integran la Asociación.

**18.1.3** La Experiencia General y Específica de la empresa o Asociación Accidental, deberá ser acreditada por separado.

**18.1.4** La valoración de la Experiencia General y la Experiencia Específica mínima requeridas está establecida en la Tabla de Valoración de Experiencia presentada en el Anexo 2 del presente DBC.

## **18.2 Experiencia General y Específica del Gerente, Superintendente, Director de Obra u otro**

**18.2.1** La experiencia será computada considerando el conjunto de contratos de obra en los cuales el profesional ha desempeñado cargos similares o superiores al cargo de la propuesta, que podrán ser acreditados con certificado suscrito por el contratante de cada obra, con el acta de recepción definitiva de la obra u otro documento oficial que acredite el desempeño de cargos similares, especificando el monto estimado de la obra.

Los cargos similares podrán corresponder a Superintendente, Director de Obra, Supervisor, Fiscal, Técnico de Seguimiento de obra, desarrollados en empresas constructoras, subcontratistas, supervisoras de obra o fiscalizadoras.

La Experiencia General es el conjunto de obras civiles en las cuales el personal clave ha desarrollado estos cargos; la experiencia específica es el conjunto de obras civiles similares al objeto de la contratación.

La Experiencia Específica es parte de la Experiencia General, pero no viceversa. Esto quiere decir que los “cargos en obras similares” pueden ser incluidos en el requerimiento de Experiencia General, sin embargo “cargos en obras civiles en general” no pueden ser incluidas como Experiencia Específica.

**18.2.2** La valoración de Experiencia General y la Experiencia Específica mínima requerida está establecida en la Tabla de Valoración de Experiencia presentada en el Anexo 2 del presente DBC.

## **18.3 Experiencia Específica del Especialista o Especialistas, cuando corresponda**

Contempla el grado de formación del especialista, su experiencia y el compromiso de trabajo en la obra, del especialista propuesto.

La experiencia será calificada por los años de actividad, conforme la Tabla de Valoración de Experiencia presentada en el Anexo 2 del presente DBC.

El número de años de experiencia del especialista corresponderá a la suma de los plazos en uno o varios proyectos de construcción, siempre que los mismos no hubieran sido realizados simultáneamente. En el caso de trabajos efectuados simultáneamente, deberá computarse solo el correspondiente a uno de los mismos.

Este Formulario deberá ser presentado por cada uno de los especialistas comprometidos por el proponente para movilizar la obra.

En caso de adjudicación, la entidad convocante podrá requerir toda la información que considere pertinente para verificar lo señalado en las declaraciones juradas.

## **18.4 Equipo mínimo comprometido para la obra**

**18.4.1** El Formulario constituye una declaración jurada del proponente, que garantiza el pleno funcionamiento del equipo y maquinaria comprometido para la obra, y su disponibilidad durante el cronograma comprometido

**18.4.2** En el caso de Asociación Accidental, la disponibilidad de equipo individual de cada uno de los asociados podrá ser agregada para cumplir con este requisito.

**18.4.3** El equipo que sea requerido de forma permanente en la obra, deberá estar disponible hasta la recepción provisional de la obra por el contratante. El equipo requerido para labores no permanentes o a requerimiento deberá ser puesto a disposición, de acuerdo al cronograma de obra.

**18.4.4** En caso de adjudicación, el proponente adjudicado deberá presentar certificados de garantía de funcionamiento óptimo y adecuado rendimiento del equipo y maquinaria ofertado, firmado por el Representante Legal y un profesional del área, del proponente.

### **18.5 Cronograma de ejecución de obra**

Deberá presentarse el cronograma de ejecución de la obra en un diagrama de barras Gantt, que permita apreciar la ruta crítica de la obra y el tiempo requerido para la ejecución de cada una de las actividades del proyecto.

En caso de adjudicación, el Contrato podrá prever cumplimientos de metas parciales.

### **18.6 Cronograma de movilización de equipo**

El cronograma de movilización de equipos deberá ser presentado detallando el equipo comprometido a movilizar para la obra y el plazo de permanencia en la misma, a través de un diagrama de barras Gantt.

## **19. PROPUESTA ECONÓMICA**

El proponente deberá presentar los siguientes documentos que corresponden a la propuesta económica:

**13.1** Presupuesto por Ítem y Presupuesto General de la Obra (Formulario B-1), para todas las actividades a ejecutar, describiendo unidades y cantidades conforme a los Volúmenes de Obra requeridos.

**13.2** Análisis de Precios Unitarios (Formulario B-2), conteniendo todos los ítems de manera coherente con las especificaciones técnicas requeridas por la entidad convocante, y cumpliendo las leyes sociales y tributarias vigentes.

**13.3** Precios Unitarios Elementales (Formulario B-3)

El Proponente deberá presentar la cotización de precios elementales, sin recargos, de todos los materiales, personal y maquinaria y/o equipo, presentado en el Formulario B-2.

La cotización y ratificación de precios elementales es obligatoria y deberá ser idéntica para todos los elementos registrados en los análisis de precios unitarios de la propuesta económica contenida en los Formularios B-2.

La variación del precio de los elementos presentados en el Formulario B-3, con respecto al Análisis de Precios Unitarios del Formulario B-2, dará lugar a la descalificación inmediata de la propuesta.

**13.4** Costo de trabajo de los Equipos (Formulario B-4)

El costo total debe reflejar el costo total por hora de cada equipo. Todas las incidencias deben ser calculadas con relación a una hora de trabajo.

***(Cuando el objeto y la naturaleza de la contratación así lo requiera la entidad convocante podrá requerir este documento)***

- 13.5** Cronograma de Desembolsos programado conforme al cronograma de ejecución de obra (Formulario B-5).

## **20. PROPUESTA TÉCNICA**

La propuesta técnica debe incluir:

- a) Organigrama o detalle del personal clave para la ejecución de la obra, el cual no solamente incluirá al personal clave.
- b) Métodos constructivos, detallando las técnicas constructivas a utilizar para la ejecución de la obra, según el tipo de obra.
- c) Número de frentes de trabajo a utilizar, describiendo la forma de encarar la ejecución de la obra y el personal a utilizar por frente de trabajo.
- d) Detalle de la Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3) y la Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4).
- e) Detalle del Equipo Mínimo comprometido para la Obra (Formulario A-7).
- f) Cronograma de ejecución de la obra (Formulario A-8).
- g) Otros que considere la Entidad.
- h) Formulario de Condiciones Adicionales (Formulario C-2), cuando corresponda.

## **21. PROPUESTA PARA ADJUDICACIONES POR TRAMOS O PAQUETES “No aplica este Método”**

Cuando un proponente presente su propuesta para más de un tramo o paquete deberá presentar una sola vez la documentación legal y administrativa, y una propuesta técnica y económica para cada tramo o paquete.

La Garantía de Seriedad de Propuesta podrá ser presentada por el total de tramos o paquetes al que se presente el proponente; o por cada tramo o paquete.

## **SECCIÓN III PRESENTACIÓN Y APERTURA DE PROPUESTAS**

### **22. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS**

#### **22.1 Forma de presentación**

- 22.1.1** La propuesta deberá ser presentada en sobre cerrado y con cinta adhesiva transparente sobre las firmas y sellos, dirigido a la entidad convocante, citando el Número de Licitación, el Código Único de Contrataciones Estatales (CUCE) y el objeto de la Convocatoria.
- 22.1.2** La propuesta debe ser presentada en un ejemplar original y una copia, identificando claramente el original.
- 22.1.3** El original de la propuesta deberá tener sus páginas numeradas, selladas y rubricadas por el proponente, con excepción de la Garantía de Seriedad de Propuesta.
- 22.1.4** La propuesta deberá incluir un índice, que permita la rápida ubicación de los Formularios y documentos presentados.

#### **22.2 Plazo y lugar de presentación**

- 22.2.1** Las propuestas deberán ser presentadas dentro del plazo (fecha y hora) fijado y en el domicilio establecido en el presente DBC.

Se considerará que el proponente ha presentado su propuesta dentro del plazo, si ésta ha ingresado al recinto en el que se registra la presentación de propuestas hasta la fecha y hora límite establecida para el efecto.

- 22.2.2** Las propuestas podrán ser entregadas en persona o por correo certificado (Courier). En ambos casos, el proponente es el responsable de que su propuesta sea presentada dentro el plazo establecido.

#### **22.3 Modificaciones y retiro de propuestas**

- 22.3.1** Las propuestas presentadas sólo podrán modificarse antes del plazo límite establecido para el cierre de presentación de propuestas.

Para este propósito el proponente, deberá solicitar por escrito la devolución total de su propuesta, que será efectuada bajo constancia escrita y liberando de cualquier responsabilidad a la entidad convocante.

Efectuadas las modificaciones, podrá proceder a su presentación.

- 22.3.2** Las propuestas podrán ser retiradas mediante solicitud escrita firmada por el proponente, hasta antes de la conclusión del plazo de presentación de propuestas.

La devolución de la propuesta cerrada se realizará bajo constancia escrita.

- 22.3.3** Vencidos los plazos citados, las propuestas no podrán ser retiradas, modificadas o alteradas de manera alguna.

### **23. APERTURA DE PROPUESTAS**

- 15.1** La apertura de las propuestas será efectuada en acto público por la Comisión de Calificación, inmediatamente después del cierre del plazo de presentación de propuestas, en la fecha, hora y lugar señalados en el presente DBC.

El Acto de Apertura será continuo y sin interrupción, donde se permitirá la presencia de los proponentes o sus representantes que hayan decidido asistir, así como los representantes de la sociedad que quieran participar.

El acto se efectuará así se hubiese recibido una sola propuesta. En caso de no existir propuestas, la Comisión de Calificación suspenderá el acto y recomendará al RPC, que la convocatoria sea declarada desierta.

**15.2 El Acto de Apertura comprenderá:**

- a) Lectura de la información sobre el objeto de la contratación, las publicaciones realizadas y la nómina de las propuestas presentadas y rechazadas, según el Acta de Recepción.

Si hubiere lugar, se informará sobre los Recursos Administrativos de Impugnación interpuestos contra la Resolución que aprueba el DBC.

- b) Apertura y registro en el acta correspondiente de todas las propuestas recibidas dentro del plazo, dando a conocer públicamente el nombre de los proponentes y el precio total de sus propuestas económicas.

En el caso de adjudicaciones por tramos o paquetes, se dará a conocer el precio de las propuestas económicas de cada tramo o paquete.

- c) Verificación de los documentos presentados por los proponentes, aplicando la metodología PRESENTÓ/NO PRESENTÓ, del Formulario V-1 (correspondiente). En caso de adjudicaciones por tramos o paquetes se deberá registrar un Formulario V-1 por cada tramo o paquete.

La Comisión de Calificación procederá a rubricar todas las páginas de cada propuesta original, excepto la Garantía de Seriedad de Propuesta.

Cuando no se ubique algún Formulario o documento requerido en el presente DBC, la Comisión de Calificación podrá solicitar al representante del proponente, señalar el lugar que dicho documento ocupa en la propuesta o aceptar la falta del mismo, sin poder incluirlo. En ausencia del proponente o su representante, se registrará tal hecho en el Acta de Apertura.

- d) Registro, en el Formulario V-2, del nombre del proponente y del monto total de su propuesta económica.

En caso de Adjudicaciones por tramos o paquetes se deberá registrar un Formulario V-2 por cada tramo o paquete.

Cuando existan diferencias entre el monto literal y numeral de la propuesta económica, prevalecerá el literal sobre el numeral.

- e) Elaboración del Acta de Apertura, que deberá ser suscrita por todos los integrantes de la Comisión de Calificación y por los representantes de los proponentes asistentes, a quienes se les deberá entregar una copia o fotocopia del Acta.

Los proponentes que tengan observaciones deberán hacer constar las mismas en el Acta.

- 15.3** Durante el Acto de Apertura de propuestas no se descalificará a ningún proponente, siendo esta una atribución de la Comisión de Calificación en el proceso de evaluación.

Los integrantes de la Comisión de Calificación y los asistentes deberán abstenerse de emitir criterios o juicios de valor sobre el contenido de las propuestas.

- 15.4** Concluido el Acto de Apertura, la nómina de proponentes será remitida por la Comisión de Calificación al RPC en forma inmediata, para efectos de eventual excusa.

## **SECCIÓN IV EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN**

### **24. EVALUACIÓN DE PROPUESTAS**

La entidad convocante, para la evaluación de propuestas podrá aplicar uno de los siguientes Métodos de Selección y Adjudicación:

- a) Calidad, Propuesta Técnica y Costo.
- b) Calidad.
- c) Precio Evaluado Más Bajo

### **25. EVALUACIÓN PRELIMINAR**

Concluido el acto de apertura, en sesión reservada, la Comisión de Calificación determinará si las propuestas continúan o se descalifican, verificando el cumplimiento sustancial y la validez de los Formularios de la Propuesta y la Garantía de Seriedad de Propuesta, utilizando el Formulario V-1 correspondiente.

### **26. MÉTODO DE SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN CALIDAD, PROPUESTA TÉCNICA Y COSTO**

La evaluación de propuestas se realizará en dos (2) etapas con los siguientes puntajes:

PRIMERA ETAPA:	Propuesta Económica (PE):	20 puntos
SEGUNDA ETAPA:	Propuesta Técnica (PT):	80 puntos

#### **26.1 Evaluación de la Propuesta Económica**

##### **26.1.1 Errores Aritméticos**

Se corregirán los errores aritméticos, verificando la información del Formulario de Presupuesto por Ítems y General de la Obra (Formulario B-1) de cada propuesta, considerando lo siguiente:

- a) Cuando exista discrepancia entre los montos indicados en numeral y literal, prevalecerá el literal.
- b) Cuando exista diferencia entre el precio unitario señalado en el Formulario de Presupuesto por Ítems y General de la Obra y el total de un ítem que se haya obtenido multiplicando el precio unitario por la cantidad de unidades, prevalecerá el precio unitario cotizado para obtener el monto correcto.

- c) Si la diferencia entre el monto leído de la propuesta y el monto ajustado de la revisión aritmética, es menor o igual al dos por ciento (2%), se ajustará la propuesta; caso contrario la propuesta será descalificada.
- d) Si el monto ajustado por revisión aritmética superara el Precio Referencial, la propuesta será descalificada.

El monto resultante producto de la revisión aritmética, denominado Monto Ajustado por Revisión Aritmética (**MAPRA**) deberá ser registrado en la cuarta columna del Formulario V-3.

En caso de que producto de la revisión, no se encuentre errores aritméticos el precio de la propuesta o valor leído de la propuesta (*pp*) deberá ser trasladado a la cuarta columna (**MAPRA**) del Formulario V-3.

### 26.1.2 Margen de Preferencia.

Una vez efectuada la corrección de los errores aritméticos, a las propuestas que no fuesen descalificadas se aplicará los márgenes de preferencia, cuando corresponda.

- 26.1.2.1** De los dos (2) márgenes de preferencia para Empresas Constructoras o Asociaciones Accidentales detallados en el parágrafo II, del Artículo 30 de las NB-SABS, se aplicará solamente uno (1).

Se aplicará el Margen de Preferencia al Monto ajustado por revisión aritmética (**MAPRA**) de acuerdo con lo siguiente:

#	PARTICIPACIÓN NACIONAL	Margen de Preferencia	Factor de Ajuste ( $f_a$ )
1	Propuestas de empresas constructoras, donde los socios bolivianos tengan una participación de acciones igual o mayor al cincuenta y uno por ciento (51%)	5%	0.95
2	Propuestas de asociaciones accidentales de empresas constructoras, donde los asociados bolivianos tengan una participación en la asociación igual o mayor al cincuenta y uno por ciento (51%).	5%	0.95
3	En otros casos	0%	1.00

### 26.1.3 Precio Ajustado

El Precio Ajustado, se determinará con la siguiente fórmula:

$$PA = MAPRA * f_a$$

Dónde:

**PA** Precio ajustado a efectos de calificación

**MAPRA** Monto Ajustado por Revisión aritmética  
 **$f_a$**  Factor de ajuste

El resultado del **PA** de cada propuesta será registrado en la última columna del Formulario V-3.

#### 26.1.4 Determinación del Puntaje de la Propuesta Económica

Una vez efectuada la corrección de los errores aritméticos; y cuando corresponda aplicados los márgenes de preferencia, de la última columna del Formulario V-3 "Precio Ajustado", se seleccionará la propuesta con el menor valor.

A la propuesta de menor valor se le asignará veinte (20) puntos, al resto de las propuestas se les asignará un puntaje inversamente proporcional, según la siguiente fórmula:

$$PE_i = \frac{PAMV * 20}{PA_i}$$

Dónde:

**$PE_i$**  Puntaje de la Propuesta Económica Evaluada  
 **$PAMV$**  Precio Ajustado de la Propuesta con el Menor Valor  
 **$PA_i$**  Precio Ajustado de la Propuesta a ser evaluada

Las propuestas que no fueran descalificadas en la etapa de la Evaluación Económica, pasaran a la Evaluación de la Propuesta Técnica.

#### 26.2 Evaluación de la Propuesta Técnica

Los documentos de la propuesta técnica serán evaluados aplicando la metodología CUMPLE/NO CUMPLE, utilizando el Formulario V-4.

A las propuestas que no hubieran sido descalificadas, como resultado de la metodología CUMPLE/NO CUMPLE, se les asignarán treinta (30) puntos. Posteriormente, se evaluará las condiciones adicionales establecidas en el Formulario C-2, asignando un puntaje de hasta cincuenta (50) puntos, utilizando el Formulario V-4.

El puntaje de la Evaluación de la Propuesta Técnica ( **$PT_i$** ), será el resultado de la suma de los puntajes obtenidos de la evaluación de la Propuesta Técnica y el Formulario C-2, utilizando el Formulario V-4.

Las propuestas que en la Evaluación de la Propuesta Técnica ( **$PT_i$** ) no alcancen el puntaje mínimo de sesenta (60) puntos serán descalificadas.

#### 26.3 Determinación del Puntaje Total

Una vez calificadas las propuestas Económica y Técnica de cada propuesta, se determinará el puntaje total ( **$PTP_i$** ) de cada una de ellas, utilizando el Formulario V-5, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$PTP_i = PE_i + PT_i$$

Dónde:

**$PTP_i$** : Puntaje Total de la Propuesta Evaluada  
 **$PE_i$** : Puntaje de la Propuesta Económica

**$PT_i$ :** Puntaje de la Propuesta Técnica

La Comisión de Calificación recomendará la adjudicación de la propuesta que obtuvo el mayor Puntaje Total ( $PTP_i$ ), cuyo monto adjudicado corresponderá al valor real de la propuesta (MAPRA).

## **27. MÉTODO DE SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN CALIDAD “No aplica este Método”**

### **27.1 Evaluación de la Propuesta Económica**

#### **27.1.1 Errores Aritméticos**

#### **27.1.2 Evaluación de la Propuesta Técnica**

## **28. MÉTODO DE SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN PRECIO EVALUADO MÁS BAJO “No aplica este Método”**

### **28.1 Evaluación de la Propuesta Económica**

#### **28.1.1 Errores Aritméticos**

#### **28.1.2 Margen de Preferencia.**

#### **28.1.3 Precio Ajustado**

#### **28.1.4 Determinación de la Propuesta con el Precio Evaluado Más Bajo**

#### **28.1.5 Evaluación de la Propuesta Técnica**

## **29. CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN Y RECOMENDACIÓN**

El Informe de Evaluación y Recomendación de Adjudicación o Declaratoria Desierta, deberá contener mínimamente lo siguiente:

- a) Nómina de los proponentes.
- b) Cuadros de evaluación.
- c) Detalle de errores subsanables, cuando corresponda.
- d) Causales para la descalificación de propuestas, cuando corresponda.
- e) Recomendación de Adjudicación o Declaratoria Desierta.
- f) Otros aspectos que la Comisión de Calificación considere pertinentes.

## **30. RESOLUCIÓN DE ADJUDICACIÓN O DECLARATORIA DESIERTA**

**30.1** El RPC, recibido el Informe de Evaluación y Recomendación de Adjudicación o Declaratoria Desierta y dentro del plazo fijado en el cronograma de plazos, emitirá la Resolución de Adjudicación o Declaratoria Desierta.

**30.2** En caso de que el RPC solicite a la Comisión de Calificación la complementación o sustentación del informe, podrá autorizar la modificación del cronograma de plazos a partir de la fecha establecida para la emisión de la Resolución de Adjudicación o Declaratoria Desierta. El nuevo cronograma deberá ser publicado en el SICOES.

Si el RPC, recibida la complementación o sustentación del Informe de Evaluación y Recomendación, decidiera bajo su exclusiva responsabilidad, apartarse de la

recomendación, deberá elaborar un informe fundamentado dirigido a la MAE y a la Contraloría General del Estado.

**30.3** La Resolución de Adjudicación o Declaratoria Desierta será motivada y contendrá: mínimamente la siguiente información:

- a) Nómina de los participantes y precios ofertados.
- b) Los resultados de la calificación.
- c) Causales de descalificación, cuando corresponda.
- d) Lista de propuestas rechazadas, cuando corresponda.
- e) Causales de Declaratoria Desierta, cuando corresponda.

**30.4** La Resolución de Adjudicación o Declaratoria Desierta será notificada a los proponentes, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 51 de las NB-SABS. La notificación, deberá incluir copia de la Resolución y del Informe de Evaluación y Recomendación de Adjudicación o Declaratoria Desierta.

### **31. CONCERTACIÓN DE MEJORES CONDICIONES TÉCNICAS**

Una vez adjudicada la contratación, la MAE, el RPC, la Comisión de Calificación y el proponente adjudicado, podrán acordar mejores condiciones técnicas de contratación, si la magnitud y complejidad de la contratación así lo amerita, aspecto que deberá ser señalado en el Acta de Concertación de Mejores Condiciones Técnicas.

La concertación de mejores condiciones técnicas, no dará lugar a ninguna modificación del monto adjudicado.

En caso de que el proponente adjudicado no aceptara las condiciones técnicas demandadas por la entidad, se continuará con las condiciones técnicas adjudicadas.

## SECCIÓN V

### SUSCRIPCIÓN Y MODIFICACIONES AL CONTRATO

#### 32. SUSCRIPCIÓN DE CONTRATO

- 32.1** El proponente adjudicado deberá presentar, para la suscripción de contrato, los originales o fotocopias legalizadas de los documentos señalados en el Formulario de Presentación de Propuestas (Formulario A-1), excepto aquella documentación cuya información se encuentre consignada en el Certificado del RUPE.

Las Entidades Públicas deberán verificar la autenticidad del Certificado RUPE presentado por el proponente adjudicado, ingresando el código de verificación del Certificado en el SICOES.

Para el caso de proponentes extranjeros establecidos en su país de origen, los documentos deben ser similares o equivalentes a los requeridos localmente.

- 32.2** La entidad convocante deberá establecer el plazo de entrega de documentos, que no deberá ser menor a diez (10) días hábiles computables a partir del vencimiento del plazo para la interposición de Recurso Administrativos de Impugnación.

Para el caso de proponentes extranjeros establecidos en su país de origen o cuando éstos participen en una Asociación Accidental, el plazo no deberá ser menor a quince (15) días hábiles, considerando la necesidad de legalizaciones y traducciones, cuando sea el caso.

Si el proponente adjudicado presentase los documentos antes del plazo otorgado, el proceso deberá continuar.

- 32.3** En caso que el proponente adjudicado justifique, oportunamente, el retraso en la presentación de uno o varios documentos requeridos para la suscripción del contrato, por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por la entidad, se deberá ampliar el plazo de presentación de documentos.

Cuando el proponente adjudicado desista de forma expresa o tácita de suscribir el contrato, su propuesta será descalificada, procediéndose a la revisión de la siguiente propuesta mejor evaluada. En caso de que la justificación del desistimiento no sea por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por la entidad, además, se ejecutará su Garantía de Seriedad de Propuesta y se informará al SICOES, en cumplimiento al inciso c) del Artículo 49 de las NB-SABS.

Si el desistimiento se debe a que la notificación de adjudicación se realizó una vez vencida la validez de la propuesta presentada, corresponderá la descalificación de la propuesta por lo que no corresponde el registro en el SICOES como impedido.

Si producto de la revisión efectuada para la formalización de la contratación los documentos presentados por el adjudicado no cumplan con las condiciones requeridas, no se considerará desistimiento, por lo que no corresponde el registro en el SICOES como impedido; sin embargo, corresponderá la descalificación de la propuesta y la ejecución de la Garantía de Seriedad de Propuesta.

Si el desistimiento se debe a que la notificación de adjudicación se realizó una vez vencida la validez de la propuesta presentada, corresponderá la descalificación de la propuesta por lo que no corresponde el registro en el SICOES como impedido.

Si producto de la revisión efectuada para la formalización de la contratación los documentos presentados por el adjudicado no cumplan con las condiciones requeridas, no se considerará desistimiento, por lo que no corresponde el registro en el SICOES como impedido; sin embargo, corresponderá la descalificación de la propuesta y la ejecución de la Garantía de Seriedad de Propuesta.

En los casos señalados precedentemente, el RPC deberá autorizar la modificación del cronograma de plazos a partir de la fecha de emisión de la Resolución de Adjudicación.

- 32.4** En caso de convenirse anticipo, el proponente adjudicado deberá presentar la Garantía de Correcta Inversión de Anticipo equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo solicitado, y cuando la propuesta fuese menor en más del 15% del Precio Referencial, la Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato.

### **33. MODIFICACIONES AL CONTRATO**

La entidad contratante podrá introducir modificaciones que considere estrictamente necesarias en la obra, que estarán sujetas a la aceptación expresa del Contratista. En todos los casos son responsables por los resultados de la aplicación de los instrumentos de modificación descritos, el **FISCAL DE OBRA, SUPERVISOR y CONTRATISTA**.

Las modificaciones al contrato podrán efectuarse utilizando cualquiera de las siguientes modalidades:

#### **a) Orden de Trabajo**

La Orden de Trabajo se aplica cuando se realiza un ajuste o redistribución de cantidades de obra, siempre que no existan modificaciones del precio de contrato ni plazos en el mismo y tampoco se introducen ítems nuevos (no considerados en el proceso de Licitación), ni se afecte el objeto del contrato.

Estas órdenes serán emitidas por el Supervisor, mediante carta expresa, o en un Libro de Órdenes aperturado a este efecto.

Una Orden de Trabajo no debe modificar las características sustanciales del diseño de la obra.

#### **b) Orden de Cambio**

La Orden de Cambio se aplica cuando la modificación a ser introducida implica una modificación del precio del contrato o plazos del mismo, donde se pueden introducir modificación de volúmenes de obra (no considerados en la licitación) sin dar lugar al incremento de los precios unitarios.

Una Orden de Cambio no debe modificar las características sustanciales del diseño.

El incremento o disminución del monto del contrato, mediante Orden de Cambio (una o varias sumadas), tiene como límite el máximo del cinco por ciento (5%) del monto del contrato principal.

El documento denominado Orden de Cambio deberá tener número correlativo y fecha, debiendo ser elaborado con los sustentos técnicos y de financiamiento. La Orden de Cambio será firmada por la misma autoridad (o su reemplazante si fuese el caso) que firmó el contrato principal.

Esta Orden de Cambio no deberá ejecutarse en tanto no sea aprobada por las instancias correspondientes.

**c) Contrato Modificatorio**

El Contrato Modificatorio se aplica cuando la modificación a ser introducida implica una modificación en las características sustanciales del diseño, el cual puede dar lugar a una modificación del precio del contrato o plazos del mismo, donde se pueden introducir ítems nuevos (no considerados en la Licitación).

El incremento o disminución del monto del contrato, mediante Contrato Modificatorio (una o varias sumadas) tiene como límite el máximo del diez por ciento (10%) del monto total original de Contrato, porcentaje que es independiente de las modificaciones que la obra pudiera haber sufrido por aplicación de Órdenes de Cambio.

Los precios unitarios de los nuevos ítems creados, deberán ser negociados entre las partes, no se podrán incrementar los porcentajes en lo referido a Costos Indirectos, ni actualizar precios considerados en otros ítems de la propuesta.

El Contrato Modificatorio deberá tener número correlativo y fecha, debiendo ser elaborado con los sustentos técnicos y de financiamiento. El Contrato Modificatorio deberá ser firmado por la misma autoridad (o su reemplazante si fuese el caso) que firmó el contrato principal.

El Contrato Modificatorio no deberá ejecutarse en tanto no sea aprobada por las instancias correspondientes.

## **SECCIÓN VI**

### **ENTREGA DE OBRA Y CIERRE DEL CONTRATO**

#### **34. ENTREGA DE OBRA**

La entrega de obra deberá efectuarse cumpliendo con las condiciones establecidas en el Contrato suscrito y de sus partes integrantes, sujetas a la conformidad por la Comisión de Recepción de la entidad contratante.

#### **35. CIERRE DEL CONTRATO**

Una vez efectuada la recepción definitiva de la obra por la Comisión de Recepción y emitida el Acta de Recepción definitiva, la Unidad Administrativa, efectuará el cierre del contrato, verificando el cumplimiento de las demás estipulaciones del contrato suscrito, a efectos del cobro de penalidades (si corresponde), la devolución de garantía(s) y emisión de la Certificación de Cumplimiento de Contrato.

## SECCIÓN VII

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Certificado de Cumplimiento de Contrato o Acta de Recepción Definitiva de la Obra:** Es el documento extendido por la entidad contratante a favor del Contratista, que oficializa el cumplimiento del contrato. Deberá contener como mínimo los siguientes datos: Objeto del contrato, monto contratado y plazo de entrega, subcontratos autorizados si hubiera.

**Convocante:** Es la persona o institución de derecho público que convoca la realización de obras.

**Contratante:** Es la persona o institución de derecho público que contrata la realización de obras.

**Contratista:** Es la persona individual o colectiva que, en virtud del contrato, contrae la obligación de ejecutar una obra civil específica, de acuerdo con las especificaciones técnicas, propuesta, plazo y monto detallados en un documento, relacionándolo contractualmente con la entidad contratante.

**Contrato:** Es el acuerdo entre partes celebrado entre el contratante y el contratista, para construir, completar, reparar o mantener una obra. Es un acto por el cual el Contratante le entrega a un contratista la ejecución de una obra pública, la cual debe ejecutarse conforme a lo que determina el Documento Base de Contratación.

**Defecto:** Es cualquier parte de la Obra que no ha sido completada conforme al Contrato.

**Desistimiento:** Renuncia expresa o tácita por decisión propia del proponente adjudicado, de suscribir el contrato, que no es consecuencia de causas de fuerza mayor y/o caso fortuito.

**Especificaciones Técnicas:** Son las que definen la calidad de obra que el contratante desea ejecutar por intermedio del Contratista, en términos de calidad y cantidad.

**Fecha de conclusión de la obra:** Es la fecha efectiva de conclusión de la obra, certificada por el Supervisor de Obra, en la que se emite el Acta de Recepción Definitiva de la Obra firmada por la Comisión de Recepción.

**Fiscal de Obra:** Es el profesional, funcionario de planta de la entidad contratante, o persona natural o jurídica contratada específicamente para representarla en la ejecución de una obra civil. Legalmente es la persona que en representación del Contratante toma las definiciones que fuesen necesarias en la ejecución de la obra y ejerce control sobre la Supervisión Técnica.

**Gerente:** Es el profesional responsable de la coordinación y ejecución de los aspectos administrativos y financieros del proyecto.

**Hito Verificable:** Es un momento definido en la ejecución de la Obra, en el cual se verifica la ejecución de actividades o ítems que forman parte de la ruta crítica de la ejecución física, respecto a lo programado en el Cronograma de Ejecución de Obra, a fin de comprobar que los volúmenes o parámetros comprometidos por el CONTRATISTA se cumplan durante el plazo de ejecución del Contrato.

**Materiales:** Son todos los suministros e insumos, incluyendo elementos consumibles que utilizará el Contratista para ser incorporados a la obra.

**Metodología:** Es la descripción del método constructivo que empleará el proponente para ejecutar la obra, incluyendo una descripción amplia y detallada de cada tarea o actividad a realizar.

**Modificación de Obras:** Es el reemplazo o cambio parcial de las tareas o actividades programadas en la ejecución de una obra, por tareas o actividades nuevas o extraordinarias. Son actividades incorporadas o agregadas a la obra para llegar a un mejor término de la obra

contratada, pero cuyas características son diferentes a las especificaciones técnicas contenidas en el Documento Base de Contratación original.

**Obra Similar:** Es obra similar, aquélla que la entidad ha definido especificando las características que distinguen a esta obra de otras. Se pueden considerar como obras similares, aquéllas que tengan particularidades semejantes y que cuenten con un número determinado de ítems significativos similares.

**Obras:** Es todo aquello que el Contratista debe construir, instalar y entregar al Contratante según el contrato y las especificaciones técnicas.

**Obra Pública:** Es la infraestructura construida por el Estado, directamente o en virtud de un contrato, cuya finalidad es propender el bien público.

**Omisión:** Significa la falta de presentación de documentos, o la ausencia de validez de cualquier documento que no cumpla con las condiciones requeridas por el convocante.

**Plazo:** Es el tiempo computado desde el inicio de la obra hasta la recepción provisional.

**Período de Corrección de Defectos:** Es el período en el cual el Contratista deberá corregir los defectos notificados por el Supervisor de Obra. La duración del período la establece el Supervisor de obra.

**Personal Técnico Clave:** Es el equipo de profesionales comprometidos por el contratista, responsables de la correcta ejecución de la obra.

**Planos Generales:** Son el resultado de los diseños, que a una escala adecuada definen la ubicación, formas y medidas de la obra a realizar. Deben ser aprobados como parte del Diseño Final de la Obra por la instancia correspondiente.

**Planos de Detalle:** Son el resultado de los diseños a escala adecuada que definen la construcción, de las piezas o las partes del proyecto, contenido en los planos generales.

**Precio del Contrato:** Es el precio establecido en la Resolución de Adjudicación y ajustado con posterioridad de conformidad con las disposiciones del Contrato.

**Precio Unitario:** Es el conjunto de costos directos e indirectos, que reflejan el precio de una actividad o ítem de obra.

**Propuesta:** Son los documentos requeridos en una Licitación completados y entregados por el Contratista al Contratante, que contienen la cotización y forma de ejecución de la obra a construir.

**Resolución de Adjudicación:** Es el documento que constituye la aceptación formal por el Contratante de la Oferta presentada por el proponente ganador.

**Residente de la Obra:** Es el profesional que representa al contratista en la obra, a quién deben dirigirse, tanto el fiscal, como el supervisor a través del libro de órdenes; así como en cualquier otra correspondencia oficial. Es el responsable de la conducción técnica de la construcción de la obra.

**Superintendente de la Obra:** Es el profesional que representa al contratista en la obra, a quién deben dirigirse, tanto el fiscal, como el supervisor a través del libro de órdenes; así como en cualquier otra correspondencia oficial. Es el responsable de la conducción técnica de la construcción de la obra.

**Sitio de la Obra:** Es el área de emplazamiento de la obra a ejecutar.

**Supervisión Técnica:** Es el servicio de supervisión del trabajo que realiza una empresa contratista para el Contratante. Este servicio consiste en el control por cuenta del Contratante para asegurarse que la ejecución de una obra civil sea realizada de acuerdo con las condiciones del Contrato y las especificaciones técnicas.

**Supervisor:** Es el profesional independiente o empresa consultora, que realiza un servicio de consultoría de supervisión técnica de una obra a ser ejecutada. El Supervisor de Obra es corresponsable, con el Contratista, de la ejecución de la obra.

PARTE II  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA CONTRATACIÓN**

**36. DATOS GENERALES DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN**

1. DATOS DE LA CONTRATACIÓN											
CUCE :	1 7 - 0 5 1 4 - 0 0 - 7 7 9 8 0 3 - 1 - 1										
Objeto de la contratación :	INGENIERIA DE DETALLE, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE, PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA PLANTA SOLAR EL SENA (400 kW)										
Modalidad :	Licitación Pública Internacional – Llave en Mano										
Código de la entidad para identificar al proceso :	LPI-ENDE-EGSA N°2/2017										
Gestión :	2017										
Precio Referencial :	7.304.454,00 (Siete millones trescientos cuatro mil cuatrocientos cincuenta y cuatro 00/100 bolivianos)										
Localización de la Obra :	Comunidad El Sena - Pando										
Plazo de Entrega de la Obra (días calendario) :	180 días calendarios										
Método de Selección y Adjudicación :	<input checked="" type="checkbox"/> a) Calidad, Propuesta Técnica y Costo <input type="checkbox"/> b) Calidad <input type="checkbox"/> c) Precio Evaluado más Bajo										
Tipo de convocatoria :	<input type="checkbox"/> a) Convocatoria Pública Nacional <input checked="" type="checkbox"/> b) Convocatoria Pública Internacional										
Forma de Adjudicación :	<input checked="" type="checkbox"/> a) Por el total <input type="checkbox"/> b) Por Tramos <input type="checkbox"/> c) Por Paquetes										
Tipo de garantía requerida para la Garantía de Seriedad de Propuestas :	<input type="checkbox"/> a) Boleta de Garantía <input checked="" type="checkbox"/> b) Garantía a Primer Requerimiento <input type="checkbox"/> c) Póliza de Seguro de Caucción a Primer Requerimiento										
Tipo de garantía requerida para la Garantía de Cumplimiento de Contrato :	<input type="checkbox"/> a) Boleta de Garantía <input checked="" type="checkbox"/> b) Garantía a Primer Requerimiento <input type="checkbox"/> c) Póliza de Seguro de Caucción a Primer Requerimiento										
Tipo de garantía requerida para el Anticipo (cuando sea solicitado) :	<input type="checkbox"/> a) Boleta de Garantía <input checked="" type="checkbox"/> b) Garantía a Primer Requerimiento <input type="checkbox"/> c) Póliza de Seguro de Caucción a Primer Requerimiento										
Tipo de garantía requerida para la Garantía Adicional a la de Cumplimiento de Contrato (cuando corresponda) :	<input type="checkbox"/> a) Boleta de Garantía <input checked="" type="checkbox"/> b) Garantía a Primer Requerimiento <input type="checkbox"/> c) Póliza de Seguro de Caucción a Primer Requerimiento										
Señalar para cuando es el requerimiento de la obra :	<input checked="" type="checkbox"/> a) Presupuesto de la gestión en curso <input type="checkbox"/> b) Presupuesto de la próxima gestión (el proceso se iniciará una vez promulgada la Ley del Presupuesto General del Estado de la siguiente gestión)										
Organismos Financiadores :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Nombre del Organismo Financiado</th> <th>% de Financiamiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>DANIDA</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>RECURSOS PROPIOS ENDE CORP.</td> <td>66%</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>(de acuerdo al clasificador vigente)</i></p>		#	Nombre del Organismo Financiado	% de Financiamiento	1	DANIDA	34%	2	RECURSOS PROPIOS ENDE CORP.	66%
#	Nombre del Organismo Financiado	% de Financiamiento									
1	DANIDA	34%									
2	RECURSOS PROPIOS ENDE CORP.	66%									

2. DATOS GENERALES DE LA ENTIDAD CONVOCANTE		
Nombre de la entidad :	EMPRESA ELÉCTRICA ENDE GUARACACHI S.A.	
Domicilio (fijado para el proceso de contratación) :	Ciudad	Zona
	SANTA CRUZ	ESTE
	Dirección	
	Av. Brasil 3er Anillo S/N	
Teléfono:	591-3-3464632	Fax: 591-3-3-465888
Correo electrónico:	central@egsa.com.bo	

**3. PERSONAL DE LA ENTIDAD**

<b>Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) :</b>	<i>Ap. Paterno</i> ROCA	<i>Ap. Materno</i> HUBBAUER	<i>Nombre(s)</i> CARLOS	<i>Cargo</i> GERENTE GENERAL a.i.
<b>Responsable del Proceso de Contratación (RPC) :</b>	<i>Ap. Paterno</i> DEL POZO	<i>Ap. Materno</i> LANDA	<i>Nombre(s)</i> WALTER JUAN CARLOS	<i>Cargo</i> SUBGERENTE ADMINISTRATIVO FINANCIERO
<b>Encargado de atender consultas :</b>	<i>Ap. Paterno</i> SALINAS	<i>Ap. Materno</i> TORREZ	<i>Nombre(s)</i> WILFREDO ARIEL	<i>Cargo</i> JEFE DE UNIDAD DE SISTEMAS MENORES

**4. SERVIDORES PÚBLICOS QUE OCUPAN CARGOS EJECUTIVOS HASTA EL TERCER NIVEL JERÁRQUICO DE LA ESTRUCTURA ORGÁNICA**

<i>Apellido Paterno</i> RODRIGUEZ	<i>Apellido Materno</i> GUTIERREZ	<i>Nombre(s)</i> JOAQUIN	<i>Cargo</i> PRESIDENTE EJECUTIVO INTERINO -ENDE.
<i>Apellido Paterno</i> TEJADA	<i>Apellido Materno</i> FERRUFINO	<i>Nombre(s)</i> SERGIO ALBERTO	<i>Cargo</i> VICEPRESIDENTE - ENDE
<i>Apellido Paterno</i> PARDO	<i>Apellido Materno</i> IRIARTE	<i>Nombre(s)</i> JAVIER ROLANDO	<i>Cargo</i> GERENTE NACIONAL DE DESARROLLO EMPRESARIAL Y ECONOMIA

### 37. CRONOGRAMA DE PLAZOS DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN

El proceso de contratación de la Obra se sujetará al siguiente Cronograma de Plazos:

ACTIVIDAD		FECHA			HORA		LUGAR
		Día	Mes	Año	Hora	Min.	
1	Publicación del DBC en el SICOES	22	09	2017			
2	Inspección previa	28	09	2017	06	00	CIUDAD COBIJA
3	Consultas Escritas (fecha límite)	02	10	2017			Oficinas ENDE GUARACACHI S.A.
4	Reunión de aclaración	05	10	2017	10	00	Oficinas ENDE GUARACACHI S.A.
5	Aprobación del DBC con las enmiendas si hubieran (fecha límite)	12	10	2017			
6	Notificación de aprobación del DBC (fecha límite)	16	10	2017			
7	Presentación y Apertura de Propuestas (fecha límite)	20	10	2017	10	00	Oficinas ENDE GUARACACHI S.A.
8	Informe de Evaluación y Recomendación de Adjudicación o Declaratoria Desierta (fecha límite)	27	10	2017			
9	Adjudicación o Declaratoria Desierta (fecha límite)	31	10	2017			
10	Notificación de la adjudicación o declaratoria desierta (fecha límite)	03	11	2017			
11	Presentación de documentos para suscripción de contrato (fecha límite)	06	12	2017			
12	Suscripción de contrato (fecha límite)	15	12	2017			

Todos los plazos son de cumplimiento obligatorio, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 47 de las NB-SABS

## 28. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Las especificaciones técnicas de la obra, son:

### DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:

#### INGENIERÍA DE LA PLANTA SOLAR EL SENA - PANDO

En fecha 12 de febrero de 2014, la Empresa Eléctrica Guaracachi y ENDE suscribieron el “Contrato de ASOCIACIÓN EMPRESARIAL para la Ejecución del Planta Solar Cobija y Planta Solar El Sena, instruyendo que los procesos de contratación se sujeten a las disposiciones del D.S. No 181, conforme los requerimientos de la Cooperación del reino de Dinamarca.

En fecha 13 de enero de 2017, se firmó la Adenda 3 al indicado Contrato y en la Cláusula Cuarta indica:

*“CUARTA.- (OBJETO DEL CONTRATO).- Por convenir así a sus intereses, en forma libre y voluntaria y sin que medie presión, dolo, o cualquier otro vicio del consentimiento, la Empresa Eléctrica Guaracachi S.A. (EGSA) en su calidad de Empresa Filial de ENDE por una parte, y la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), en su condición de Empresa Matriz por la otra, solidarios y mancomunados, en todas las estipulaciones de éste contrato, declaran que constituyen una ASOCIACIÓN EMPRESARIAL en el marco de los artículos 6, 7 inciso a) y 8 inciso a) de los Estatutos de ENDE, y del Documento de Desarrollo suscrito entre ENDE y la Embajada de Dinamarca, a efecto realizar la ejecución del Proyecto “Planta Solar Cobija” y el “Proyecto Planta Solar El Sena”, este último no podrá utilizar ningún recurso proveniente de la Donación efectuada por el Reino de Dinamarca, bajo los términos y condiciones de éste Contrato.”*

#### I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas presentadas a continuación tienen el propósito de hacer conocer al Proponente los requerimientos técnicos mínimos que deben cumplir para la ejecución bajo la modalidad “Llave en Mano” del Proyecto: **“Ingeniería de Detalle, Suministro, Construcción, Montaje, Prueba y Puesta en Servicio Planta Solar El Sena (400 kW)”**.

Los proponentes deben presentar la mejor solución técnica y económica, para suministrar los equipos, elementos, materiales, accesorios y sistemas necesarios para hacer del Bien una provisión totalmente operable y confiable, cumpliendo con las especificaciones descritas en este documento, las normas vigentes aplicables, las normas aceptadas de Diseño y Construcción y la Buena Práctica de la Ingeniería.

En el formulario C-1 se encuentran las planillas “i” al “iv” **Especificaciones Técnicas de Equipos Principales**.

El Proponente para su propuesta técnica deberá llenar todas las planillas establecidas, las cuales incluyen información general, los requisitos mínimos y la documentación requerida de los componentes principales de la planta.

Es importante resaltar que la provisión de los materiales necesarios para la construcción de la Planta Solar es de total responsabilidad del Proponente.

La propuesta técnica deberá contener mínimamente la siguiente información en el siguiente orden, para su presentación:

1. Descripción de la Ingeniería de Detalle a desarrollar por el Proponente, considerando las siguientes partes importantes:
  - a. Topografía y Estudio de Suelos, para determinar el tipo de estructura,
    - i. En primera instancia para calificación, el proponente puede utilizar los datos proporcionados por ENDE GUARACACHI S.A., siendo que una vez adjudicada el proponente, debe realizar su propio estudio de suelos y topografía.
  - b. Construcción de la Planta Fotovoltaica,
  - c. Sistema de Control y Monitoreo Solar - Diésel,
  - d. Estudios de protecciones, coordinación y ajustes previos a la puesta en marcha.
2. Análisis de producción de la Planta Solar y rendimiento PR anual calculado.
3. Describir conexión al Sistema Aislado Sena; como así también del sistema de protección y control para su integración al SA,
4. Organigrama considerando al personal para la ejecución del proyecto, el cual no solamente incluirá al personal clave.
5. Cronograma de ejecución del proyecto en diagrama Gantt detallando las tareas a ejecutar, conteniendo mínimamente lo siguiente:
  - a. Periodo de movilización
  - b. Periodos de entrega y transporte de los componentes principales
  - c. Periodos de montaje e instalación de los componentes principales
  - d. Periodos de pruebas y puesta en marcha
6. Planos de la Planta Solar  
El Proponente tiene que presentar los siguientes planos de la Planta. La lista no es limitativa y la propuesta deberá incluir todo otro plano necesario para justificar la propuesta técnica:
  - a. Plano general de la Planta Solar y sistema de Híbrido(completa)
  - b. Plano de cableado CC
  - c. Plano de obras Civiles: Zanjas, Fundaciones, Vallas etc.
  - d. Plano Unilineal de la Planta Solar y sistema Híbrido completo.
  - e. Plano del sistema de comunicación de los dispositivos
  - f. Plano de conexiónado del sistema de control y estabilización
7. El Proponente debe proporcionar los siguientes documentos de la Planta Solar:
  - a. Fichas técnicas de los equipos principales de la planta solar
  - b. Certificaciones y otra documentación solicitada

### **1.1. Descripción general del Proyecto**

La descripción presentada a continuación tiene el propósito de hacer conocer al Proponente de los requerimientos técnicos mínimos que debe cumplir para la ejecución del Proyecto: **"Ingeniería de Detalle, Suministro, Construcción, Montaje, Prueba y Puesta en Servicio Planta Solar El Sena (400 kW)"**, bajo la modalidad "llave en mano".

Se deja establecido que la ingeniería planteada en este documento es referencial, y es responsabilidad de los proponentes elaborar la Ingeniería de Detalle, que ofrezca las mejores soluciones técnicas y económicas, visitar el sitio del emplazamiento de la Planta y considerar los estudios necesarios para su integración al Sistema Aislado (SA) existente en El Sena. El Proponente deberá considerar un diseño que cumpla con las normativas internacionales el cual será aprobado por la supervisión.

#### **1.1.1. Descripción del Sitio**

**a) Ubicación y emplazamiento**

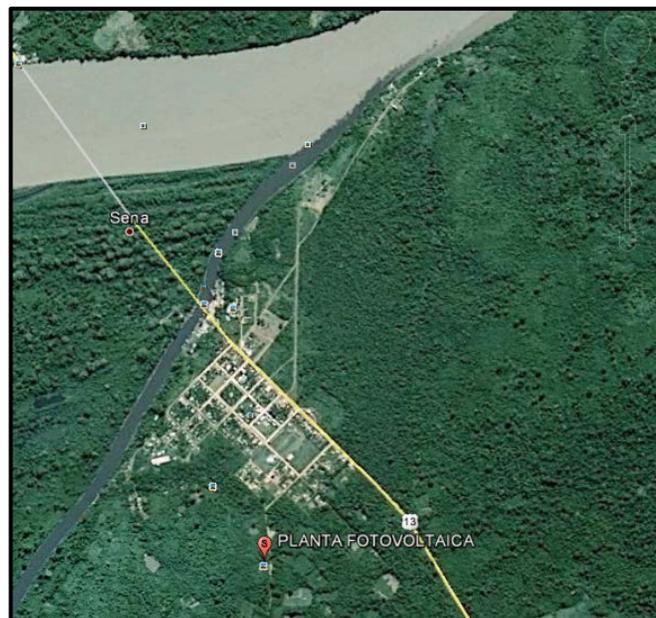
La planta solar se encuentra en la provincia Madre de Dios, en el centro poblado del municipio Sena.



**Figura 1. Ubicación general del proyecto**

Departamento	Pando
Provincia	Madre de Dios
Municipio	Sena

**Tabla 1. Ubicación general del proyecto**



**Figura 2. Imagen satelital centro poblado Sena (fuente: Google Earth)**

Respecto al sitio de construcción de la planta solar, se cuenta con un terreno municipal cedido a ENDE, comprende una superficie total aproximada de 4 Hectáreas y se encuentra en la parte Sur del centro poblado de Sena.

Las coordenadas referenciales de este terreno son las siguientes:

Punto	Este (m)	Norte (m)
1	691131.858	8729144.863
2	691299.195	8728984.301
3	691302.686	8728900.713
4	691001.121	8728942.006

Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 19 L.

Tabla 2. Coordenadas del terreno disponible para la planta solar Sena

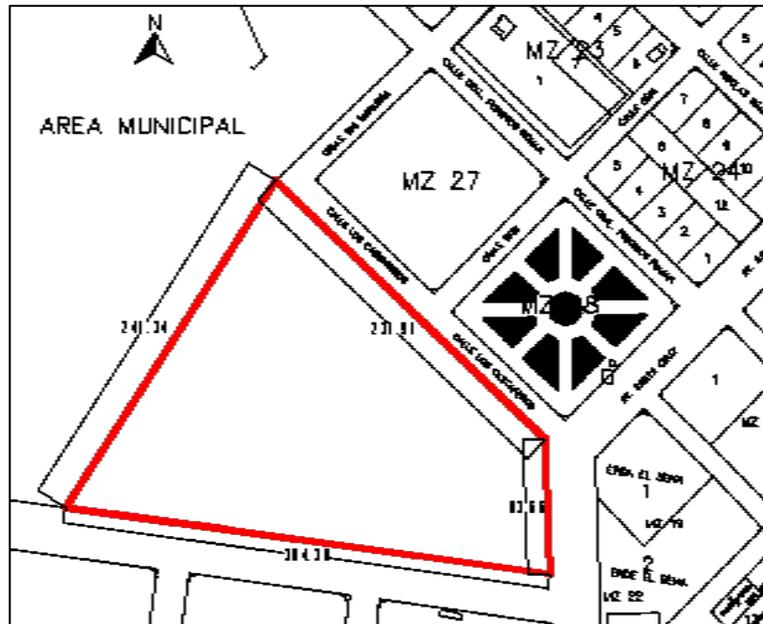


Figura 3. Terreno disponible para emplazamiento de la planta solar Sena



Figura 4. Estado actual del terreno de emplazamiento

b) Infraestructura y Accesos al sitio de proyecto

Desde Cobija, la capital del departamento de Pando, se puede llegar a Sena a través de la Ruta Nacional 13, recorriendo una distancia total de 252 Km aproximadamente. Esta ruta incluye atravesar el río Madre de Dios mediante pontón, actualmente está en construcción un puente.



Figura 5. Construcción puente sobre el río Madre de Dios (agosto 2016)

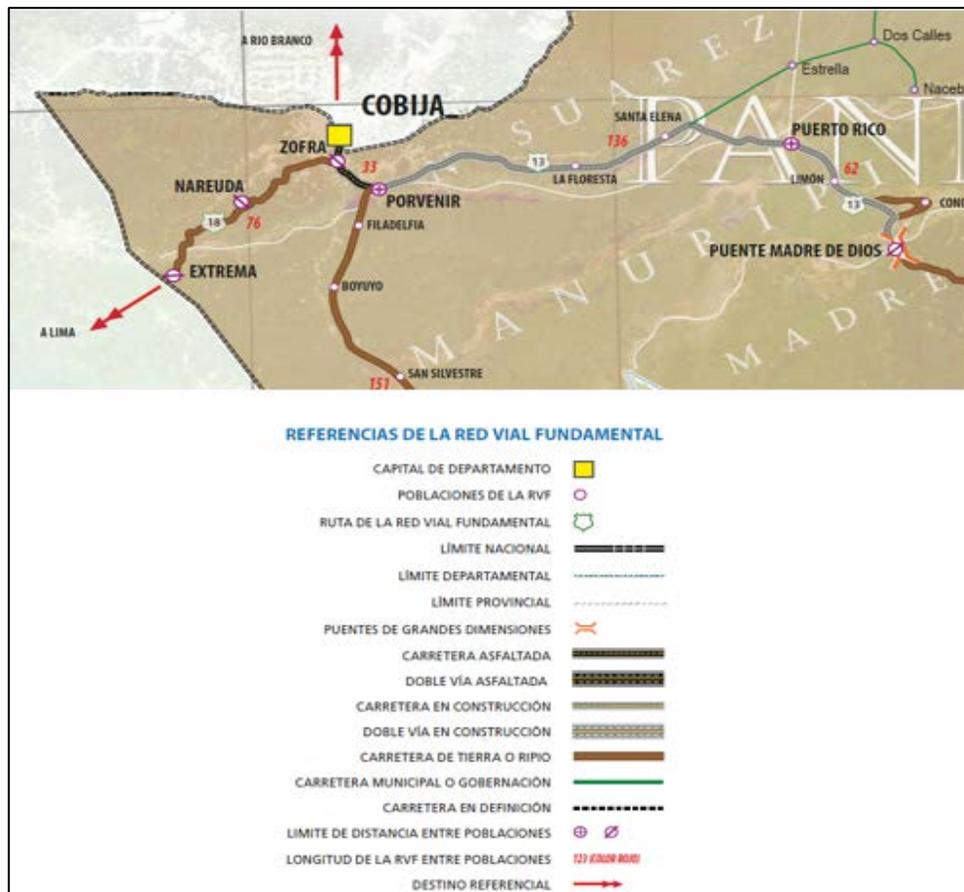
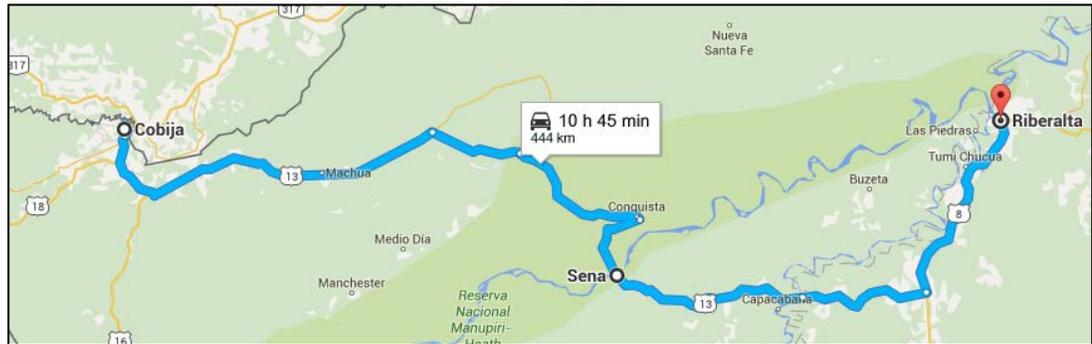


Figura 6. Vías de acceso desde Cobija a Sena (ABC)

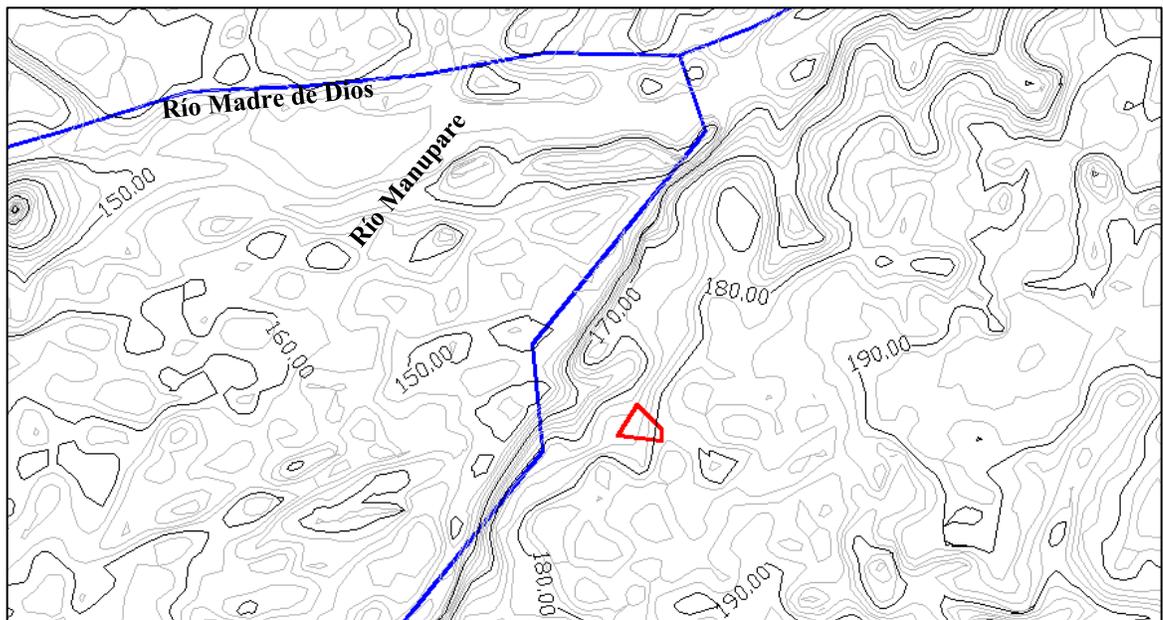




**Figura 8. Vía de acceso desde Riberalta (Beni) a Sena**

**c) Topografía del terreno**

La zona de proyecto corresponde a una topografía plana con ligeras ondulaciones.



**Figura 9. Topografía zona de proyecto en base a DEM**

El proyecto se emplaza en una elevación media aproximada de 177 m.s.n.m.

Como información adicional, en Anexo se presenta un levantamiento topográfico del sitio de emplazamiento que puede ser utilizado por los proponentes, sin embargo, en la etapa de construcción, el Contratista debe realizar su propio levantamiento topográfico para el diseño final del proyecto.

**d) Geología y geotecnia**

La zona del proyecto se encuentra entre las formaciones Cuaternario: Depósitos aluviales, fluvio-lacustres y coluviales y Cuaternario: Depósitos aluviales, fluvio-lacustres, coluviales y dunas.

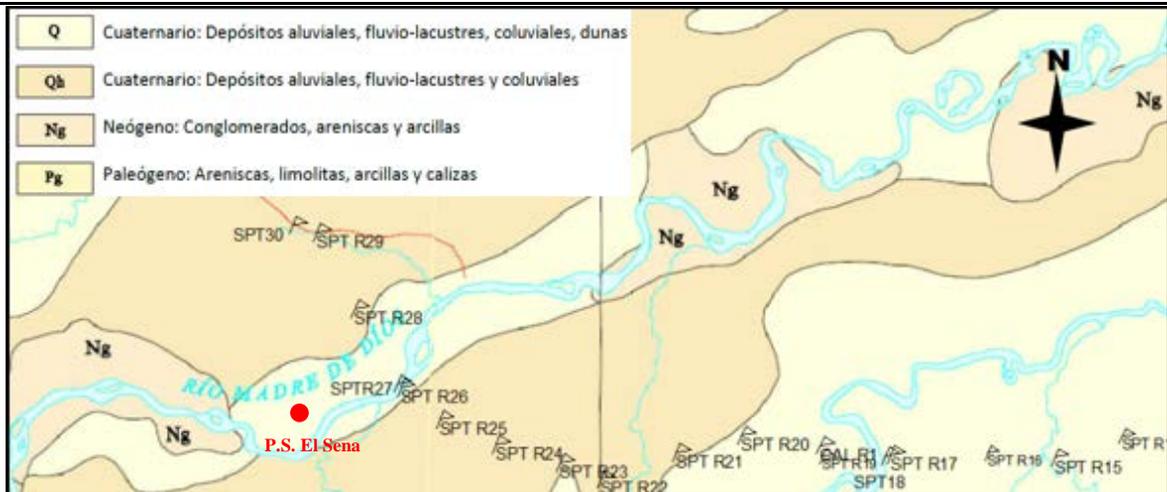


Figura 10. Plano geológico de la zona de proyecto

e) **Condiciones Ambientales en el Sitio**

Entre las condiciones del sitio que deben ser consideradas para el diseño de la Planta se encuentran:

Mes	GHI [kWh/m <sup>2</sup> ]	DHI [kWh/m <sup>2</sup> ]	Temperatura [°C]	Vel. Viento 10 m [m/s]
Enero	151,3	88,3	24,53	0,2
Febrero	124,5	73,7	24,47	0,2
Marzo	149,0	77,0	24,77	0,2
Abril	156,4	58,0	24,94	0,2
Mayo	131,7	51,1	24,19	0,2
Junio	122,5	39,6	24,25	0,3
Julio	142,6	36,3	23,45	0,3
Agosto	179,3	55,0	24,71	0,2
Septiembre	179,5	61,4	26,36	0,2
Octubre	187,0	78,8	26,47	0,2
Noviembre	169,2	80,7	25,23	0,2
Diciembre	158,1	77,2	25,09	0,2
<b>ANUAL</b>	<b>1851,1</b>	<b>777,1</b>	<b>24,87</b>	<b>0,2</b>

Tabla 4: Media mensual característica de la zona El Sena

Respecto a la existencia de áreas protegidas, el proyecto se encuentra fuera de estas restricciones, el área protegida más cercana es Manuripi, a una distancia aproximada de 2.1 Km.

En relación al riesgo de inundación, se ha revisado información básica que indica que el sitio de emplazamiento se encuentra fuera de zonas con gran susceptibilidad a este fenómeno, sin embargo, en la Ingeniería de Detalle se debe realizar un análisis específico de este riesgo a fin de determinar la cota de emplazamiento de los componentes de la planta solar.

f) **Interconexión**

El suministro de energía eléctrica a la comunidad Sena se realiza mediante un Sistema Verticalmente Aislado de Generación y Distribución a cargo de ENDE Cobija **La Planta Solar El Sena** se conectará a dicho sistema, conformando un Sistema Híbrido.

La planta de generación a diésel se encuentra cercana al sitio de proyecto, según se muestra en la siguiente figura:



Figura 11. Ubicación de la Planta Solar respecto de la planta de generación de diésel El Sena



Figura 12. Fotografía tomada desde la coordenada 691927 X, 8728887 Y (19L) con vista hacia el Este donde se encuentra la Planta de Diésel

La distancia existente entre el punto de salida de la energía de la planta solar y el punto de interconexión en la subestación de transformación de la planta de generación a diésel existente, es aproximadamente de 100 m por lo tanto la conexión será aérea

#### Características Sistema Eléctrico:

- Operador: ENDE Cobija opera el Sistema Eléctrico de El Sena desde febrero 2014.
- Operación del Sistema: Generación y Distribución
- Niveles de tensión de operación del sistema: BT 380/220 V AC y MT 24,9/14.4 kV.
- Número de clientes: 711 Usuarios (2016).
- Tasa de crecimiento de usuarios: 2014 (43%); 2015 (91%)
- Porcentaje de cobertura de energía eléctrica: 100%.
- Datos de la demanda máxima actual: 445 kW.
- Potencia instalada de generación eléctrica: 2 SCANIA 200 kW; 1 CATERPILLAR MOD 3412 300 kW; 1 CATERPILLAR C32 600 kW; Total 1300 kW

SCANIA 1648-A (2 unidades)  
Sistema de control DSE8610  
Regulador de voltaje CH7-4 Siemens  
Equipo de sincronismo DSE8610  
Reparto de carga; automático entre las dos Scania.

CAT3412  
Sistema de control Woodward 2301-A  
Regulador de voltaje VR3-SE  
Equipo de sincronismo, sincronoscopio manual.  
Reparto de carga; isócrono

CAT C32  
Sistema de control EASY GEN3200  
Regulador de voltaje CDVR  
Equipo de sincronismo EASY GEN3200  
Reparto de carga; isócrono /base.

Otra información complementaria a detalle se encuentra en Anexos.

- Tipo de tecnología de generación: Motores a Diésel

### **1.1.2. IRRADIACIÓN SOLAR**

La Propuesta debe considerar que la magnitud que mide la radiación solar que llega a la Tierra es la Irradiación Global Horizontal (GHI por sus siglas en inglés), que mide la potencia por unidad de superficie que alcanza a la Tierra. Su unidad es  $W/m^2$  (Watt por metro cuadrado).

Componentes de la irradiación Global Horizontal:

- Irradiación Normal Directa (DNI por sus siglas en inglés) es aquella que llega al cuerpo desde la dirección del Sol.
- Irradiación Difusa Horizontal (DHI por sus siglas en inglés) es aquella cuya dirección ha sido modificada por diversas circunstancias (densidad atmosférica, partículas u objetos con los que choca, etc.).

Los valores pueden obtenerse a través de mediciones con diferentes tipos de piranómetros y pirheliómetros en torres meteorológicas en un emplazamiento exacto o bien utilizando datos satelitales de diferentes fuentes de recurso solar cuya resolución, exactitud de datos, periodo de tiempo histórico y cobertura geográfica pueden variar considerablemente.

#### **1.1.2.1. Datos solarimétricos**

Debido que en la zona de emplazamiento y en zonas cercanas al emplazamiento no se cuenta con equipos para medición del recurso solar se prosiguió con la obtención de los datos del recurso utilizando datos satelitales de diferentes fuentes.

Con el fin de obtener la Irradiación Global Horizontal (GHI), la temperatura ambiente y otros valores que afecten al comportamiento de la instalación Fotovoltaica, se han incluido datos satelitales de NASA Surface meteorology and Solar Energy (SSE), National Renewable Energy Laboratory (NREL) además del mapa de radiación solar de Bolivia elaborado por la Facultad de Física de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) y la ONG Energética.

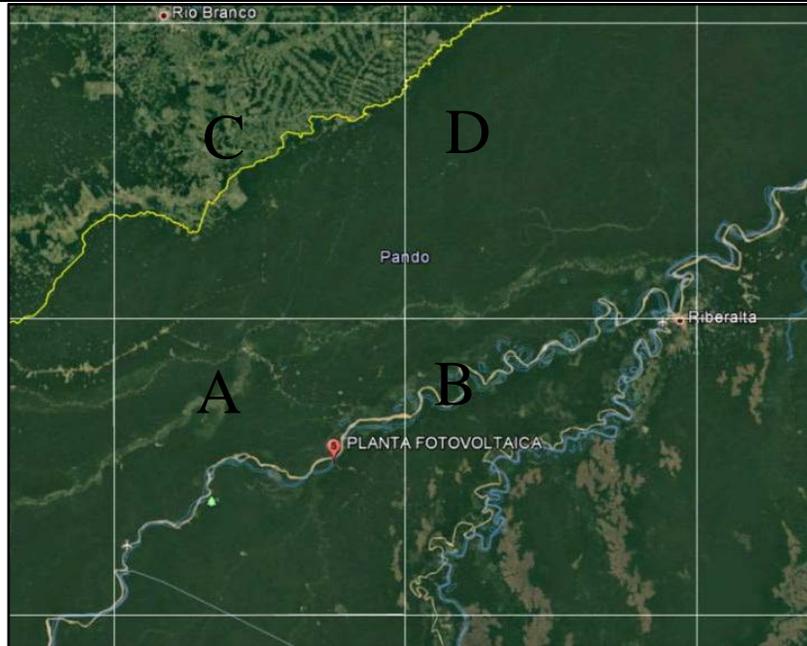


Figura 13. Cuadrantes NASA SSE Resolución de 1°

Cuadrante	Promedio GHI (kWh/m <sup>2</sup> -día)			
	A	B	C	D
Enero	4,72	4,78	4,59	4,58
Febrero	4,65	4,73	4,53	4,60
Marzo	4,61	4,67	4,55	4,53
Abril	4,58	4,61	4,51	4,52
Mayo	4,29	4,33	4,33	4,31
Junio	4,44	4,49	4,48	4,48
Julio	5,01	5,06	5,05	5,04
Agosto	5,35	5,34	5,29	5,28
Septiembre	5,29	5,33	5,21	5,21
Octubre	5,39	5,42	5,27	5,27
Noviembre	5,01	5,11	4,97	5,01
Diciembre	4,78	4,83	4,71	4,71
<b>Anual</b>	<b>4,84</b>	<b>4,89</b>	<b>4,79</b>	<b>4,80</b>

Tabla 5. Datos de Radiación mensual por cuadrante NASA SSE Resolución de 1°



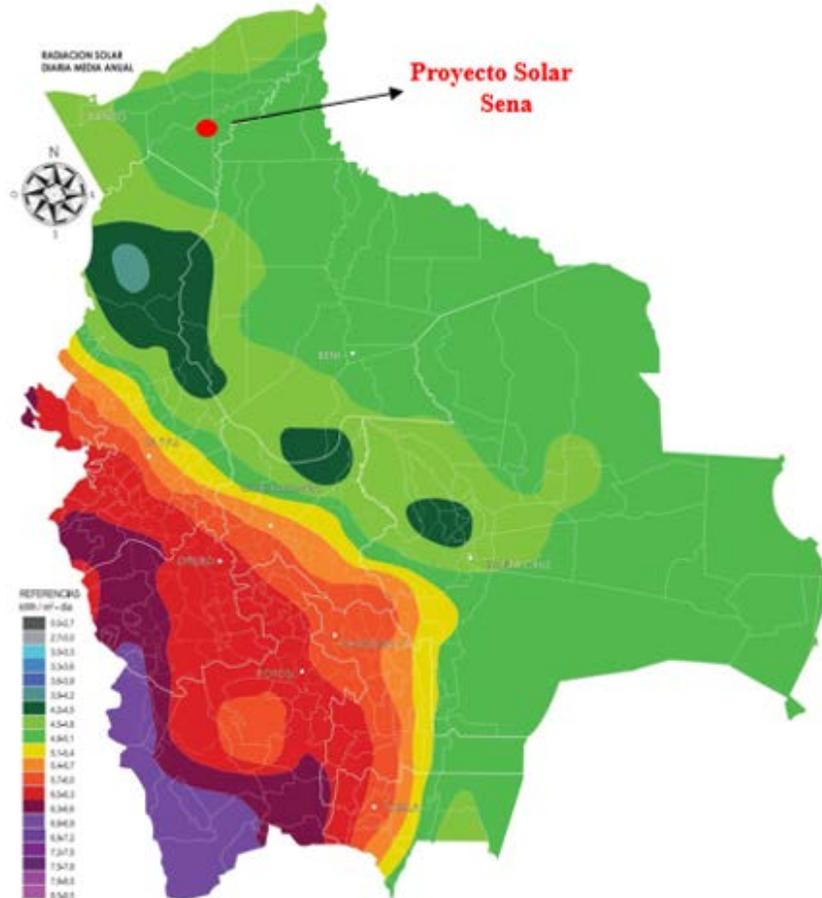
Figura 14. Cuadrantes NREL Resolución de 40 km.

Promedio GHI (kWh/m <sup>2</sup> por día)					
	A	B	C	D	E
Enero	5,271	4,880	4,848	4,800	4,541
Febrero	5,053	4,446	4,367	4,512	5,531
Marzo	4,992	4,805	4,844	4,656	4,813
Abril	4,776	5,214	5,081	5,160	4,641
Mayo	4,680	4,248	4,332	4,385	4,560
Junio	4,681	4,085	4,095	4,416	5,116
Julio	5,040	4,600	4,607	4,276	4,572
Agosto	5,520	5,785	5,791	5,953	4,735
Septiembre	5,496	5,983	6,079	6,127	4,337
Octubre	5,400	6,031	6,012	6,033	5,074
Noviembre	5,424	5,640	5,649	5,619	5,410
Diciembre	5,184	5,101	5,195	5,328	5,742
Anual	5,126	5,068	5,075	5,105	4,923

Tabla 6. Datos de Radiación mensual por cuadrante NREL Resolución de 40 km.

#### 1.1.2.2. Evaluación del recurso solar

Según el mapa de radiación solar de Bolivia, la zona contemplada para el estudio, cuenta con una radiación anual promedio entre 4,8 – 5,1 kWh/m<sup>2</sup>/día como puede verse en la siguiente imagen:



**Figura 15. Mapa de Radiación Solar**

La irradiación global horizontal (GHI) en función de las fuentes de datos consideradas se indica en la siguiente tabla:

Fuente de Datos	GHI Anual [kWh/m <sup>2</sup> ]	GHI Diaria [kWh/m <sup>2</sup> /día]
NASA SSE	1788,5	4.9
NREL	1850	5.1
Mapa de Radiación	1752 - 1862	4.8 – 5.1

**Tabla 7. Comparación de datos de diferentes fuentes**

Los resultados de GHI con las bases de datos de la NASA SSE Y NREL se encuentran en el rango descrito en el Mapa Solar de Bolivia para la zona. Sin embargo, debido a la mayor precisión de los datos del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) por la resolución empleada, se utilizarán en este documento.

Es importante destacar que las mediciones manejadas en estas bases de datos provienen de mediciones que abarcan un amplio periodo de tiempo, por lo que se refieren a promedios esperados.

Eventos atmosféricos atípicos pueden coadyuvar a que los valores reales no coincidan con los valores esperados.

Aun cuando son valores estimados poseen un alto índice de confianza su variación puede fluctuar en un +/-6% de incertidumbre.

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente Tabla y representan promedios mensuales para el periodo de un año.

Mes	GHI [kWh/m <sup>2</sup> ]	DHI [kWh/m <sup>2</sup> ]	Temperatura [°C]	Vel. Viento 10 m [m/s]
Enero	151,3	88,3	24,53	0,2
Febrero	124,5	73,7	24,47	0,2
Marzo	149,0	77,0	24,77	0,2
Abril	156,4	58,0	24,94	0,2
Mayo	131,7	51,1	24,19	0,2
Junio	122,5	39,6	24,25	0,3
Julio	142,6	36,3	23,45	0,3
Agosto	179,3	55,0	24,71	0,2
Septiembre	179,5	61,4	26,36	0,2
Octubre	187,0	78,8	26,47	0,2
Noviembre	169,2	80,7	25,23	0,2
Diciembre	158,1	77,2	25,09	0,2
<b>ANUAL</b>	<b>1851,1</b>	<b>777,1</b>	<b>24,87</b>	<b>0,2</b>

Tabla 8. Valores Medios Mensuales característicos en la zona del proyecto

### 1.1.2.3. Horizonte y trayectoria del sol

De acuerdo a la latitud de la zona del proyecto, la posición del sol a diferentes horas del día en diferentes periodos del año se puede ver en la siguiente figura, destacando el 22 de junio y 22 de diciembre como días de menor y mayor radiación solar.

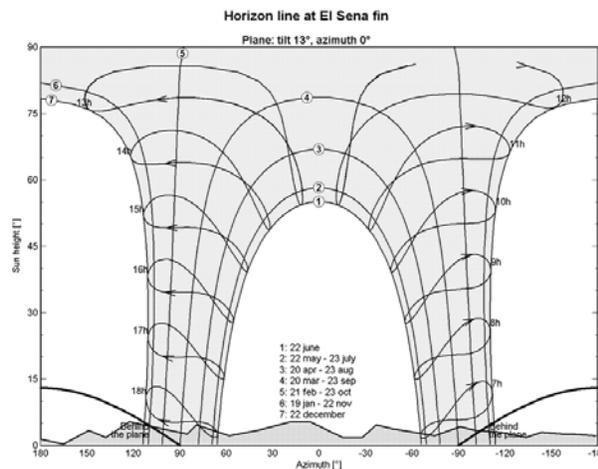


Figura 16. Posición del sol a diferentes horas en diferentes periodos (Fuente: PVsyst)

### 1.1.3. Requerimientos Básicos

#### 1.1.3.1. Diseño referencial planta solar

Todos los datos presentados a continuación son referenciales que forman parte de un Estudio Base, los parámetros técnicos descritos pueden ser usados por el Proponente como información base para la elaboración de su Propuesta solo como una referencia y pueden ser mejorados en la Ingeniería de Detalle del Proyecto.

El proyecto comprende una planta de generación mínima de 400 kW nominal, con una producción y factor de planta que deben ser propuestos por el Proponente en función a la eficiencia de los equipos seleccionados.

La evacuación de la energía se debe realizar a través de una línea de distribución desde el sitio de emplazamiento de la Planta Solar hasta las barras de Baja Tensión en 380 V de la subestación de transformación de la Planta de Generación a Diésel, distante aproximadamente a 100 mt.

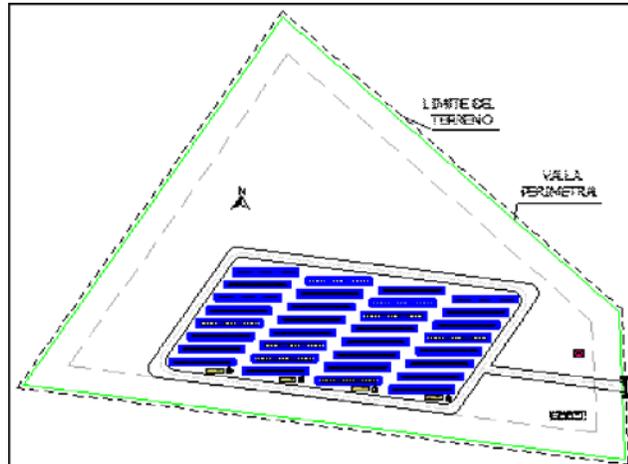


Figura 17: Ejemplo Disposición de la Planta Solar (400 kW)

Se propone 4 m de distancia entre filas de módulos, permitiendo suficiente espacio para operación y mantenimiento.

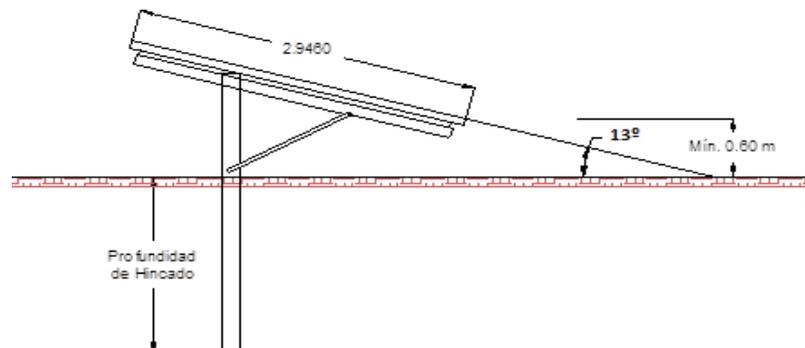
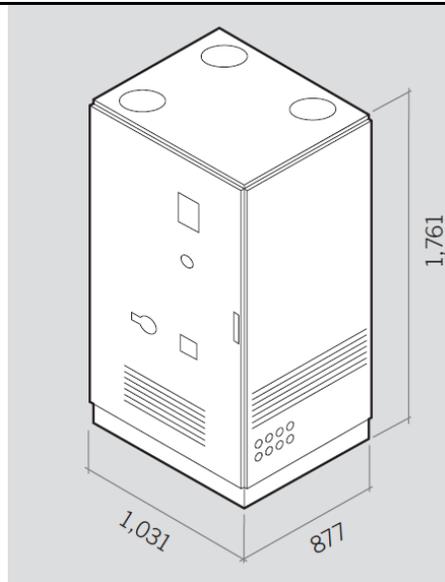


Figura 18: Ejemplo de Vista de Perfil de la Estructura de Soporte



**Figura 19: Ejemplo de un contenedor para inversores**

Se diseñará la capacidad nominal del inversor en condiciones estándar por bloque.

El equipamiento y material para la Planta Solar para una capacidad referencial mínima de 400 kW, debe incluir sin limitar, los siguientes elementos:

Módulos fotovoltaicos
Estructura soporte de paneles
Inversores
Caja de nivel
Sistema Estabilizador (en base a baterías)
Sistema de control y monitoreo Híbrido (Solar – Diésel)
Protecciones eléctricas
Equipos auxiliares
Obras civiles
Infraestructura eléctrica
Operación y mantenimiento integral de la planta solar

**Tabla 12. Resumen elementos principales de la planta solar Sena**

El Proponente podrá presentar diseños que permitan mejorar la tecnología de los componentes de la Planta Solar en el que se muestre reducciones en pérdidas de potencia y costos de mantenimiento.

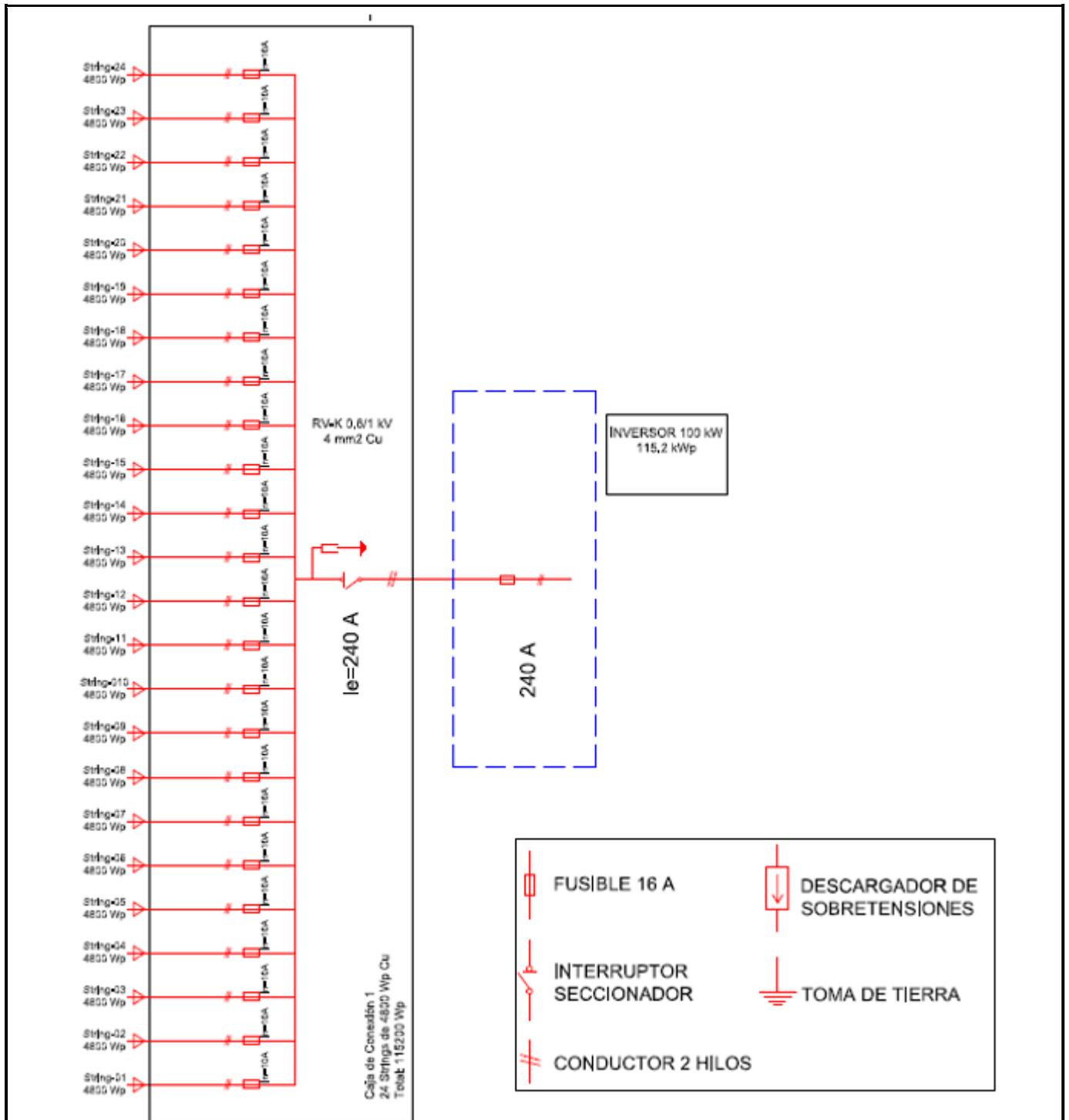


Figura 20: Ejemplo de Diagrama Unifilar de un Bloque de Potencia

### 1.1.3.2. Normativa aplicable

El diseño, montaje, pruebas y funcionamiento de las instalaciones deberán cumplir con lo establecido en las normas pertinentes editadas por las siguientes instituciones:

INSTITUCIÓN	NORMA
AWS	American Welding Society
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
CENELEC	Comité Europeo para la Normalización Electrónica
VDE	Verein Deutscher Elektrotechniker
DIN	Deutsche Industrie Normen
ASCE	American Society of Civil Engineers
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
ANSI	American National Standards Institute
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
ICEA	Insulated Cable Engineers Association
ASTM	American Society for Testing Materials
OSHA	Occupational Health and Safety Administration
UL	Underwriter Laboratories
IES	Illuminating Engineers Society
ISA	Instrument Society of America
AISC	American Institute for Steel Construction
ACI	American Concrete Institute
EN	Estándares Europeos
CBH	Norma Boliviana de Hormigón Armado
NB	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

**Tabla 13. Normas aplicables al Proyecto.**

### 1.1.3.3. Principales componentes

#### a) Módulos fotovoltaicos

Se trata de un módulo de referencia para la realización de la evaluación, pudiendo haber en el mercado otros que cumplan con los requisitos requeridos.

Las especificaciones generales de funcionamiento referenciales de los módulos fotovoltaicos son:

- 1) El EVA usado para los módulos debe ser de resistentes en la naturaleza UV. No deberán tener coloración amarillenta con la exposición prolongada.
- 2) El sellador utilizado para el sellado del borde de los módulos fotovoltaicos será estanco y debe disponer de un buen aislamiento eléctrico.
- 3) Las cajas de conexiones tendrán diodos de derivación de protección para evitar puntos calientes. El material utilizado para la caja de conexiones se hará con material resistente a los rayos UV para evitar la degradación durante la vida del módulo y con grado de protección IP67.
- 4) En el diseño de las cajas deben prever una ventilación con la instalación de rejillas para evitar el ingreso de insectos.
- 5) La potencia nominal de los módulos tendrá tolerancia positiva y no se permite la tolerancia negativa.
- 6) Los módulos deben tener un diseño robusto para soportar las condiciones ambientales del sitio de emplazamiento.
- 7) Se cumplirán, como mínimo, las características definidas en el formulario ii Módulos Fotovoltaicos

#### b) Inversores

A continuación, se describe de forma referencial las características del inversor para la Planta Solar:

- 1) El inversor estará compuesto por un inversor electrónico junto con los dispositivos de control, protección y registro de datos asociados.
- 2) Todo inversor debe constar de control asociado, dispositivos de protección y registro de datos y el hardware de monitorización remota y compatible con el software utilizado para el control del nivel de cadena.
- 3) El inversor será compatible con las condiciones imperantes en el sitio.
- 4) Las tuercas, tornillos y el recinto del inversor deben tener una protección adecuada teniendo en cuenta el ambiente y el clima que prevalece en la zona.
- 5) La salida del inversor siempre se ajustará a la red en términos de tensión y frecuencia.
- 6) La regulación de potencia debe ser instantánea y acorde con las variaciones de frecuencia.
- 7) Las protecciones deberán tener una protección contra rayos de acuerdo con IEC 62305-1.
- 8) La clase de sobretensión será según norma IEC 60664-1.
- 9) Se cumplirán, como mínimo, las características definidas en el formulario iii Inversores

De acuerdo al tipo de inversor debe contemplarse la caseta o edificio de cada inversor o contenedores modulares para instalación en intemperie.

### **c) Estructura de soporte**

Para el diseño de la estructura soporte de los módulos los proponentes tomarán en cuenta las características siguientes del emplazamiento:

- No se considera carga de nieve.
- Considerar peso propio y carga de viento.

Las especificaciones técnicas de las estructuras de soporte de los paneles son:

1. El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
2. Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
3. El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
4. La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
5. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.
6. La totalidad de la estructura de la unidad de generación fotovoltaica se conectará a la tierra de protección.
7. El proponente deberá elegir el método de instalación de las estructuras de soporte a partir del replanteo topográfico y estudio de suelos.
8. Se dispondrán de las estructuras soporte necesarias para montar los módulos y se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.
9. Se cumplirán, como mínimo, las características definidas en el formulario i Estructura de Soporte.

Para el cálculo de las estructuras se tendrá en cuenta las características del terreno definidas en el estudio geotécnico.

#### **d) Sistema de control y monitoreo Híbrido (Solar – Diésel)**

La descripción del sistema de control y monitoreo Solar – Diésel se basa en lo siguiente:

1. Evaluación preliminar de la demanda,
2. Eficiencia energética en la demanda
3. Evaluación de la infraestructura de generación diésel,
4. Curvas de generación (curvas de demanda),
5. Controladores de los generadores diésel modelo de gestión y operación:
6. Evaluación de equipo local y capacidades
7. Evaluación de la infraestructura necesaria de punto de conexión y distribución, si aplica.
8. Determinación de necesidades y las especificaciones técnicas del tipo de controlador de planta necesario.
9. Ahorro de diésel
10. El sistema de control deberá optimizar la participación de la planta fotovoltaica en el sistema híbrido
11. Monitoreo del consumo de diesel, estado de las baterías, medición de funcionamiento de paneles, medición de funcionamiento de inversores, nivel de temperatura
12. El sistema de control será gestionado de forma local, y el monitoreo deberá contar con la opción de ser gestionado de forma remota.

#### **e) Sistema de Estabilización (Acumulación)**

Los proponentes deberán elegir la tecnología de acumulación más adecuada en base a baterías para el funcionamiento del proyecto, basado en lo siguiente:

1. Alta eficiencia de carga y descarga
2. Profundidad de Descarga (DoD) garantizada por el fabricante para una durabilidad óptima de los equipos
3. Garantía del fabricante para el buen funcionamiento mínimo de 10 años para las baterías
4. Los equipos propuestos deben ser robustos y adecuados para el funcionamiento en las condiciones ambientales del sitio
5. El sistema de control debe contar con la capacidad de gestionar las cargas y descargas de las baterías, además de proteger las baterías de ciclados excesivos.
6. El sistema de estabilización debe considerar inversores con características de funcionamiento similares a los instalados en el generador fotovoltaico.
7. Deberá considerar un sistema de protección en coordinación con el sistema híbrido.

#### **e) Equipos auxiliares**

##### **Iluminación perimetral**

La iluminación exterior perimetral del vallado deberá ser diseñada en la ingeniería de detalle de acuerdo a los criterios de operación, mantenimiento y seguridad, considerando que todas las instalaciones deben contar con las protecciones mínimas para instalación a intemperie según la norma NB 777 de IBNORCA.

### **Sistema de vigilancia**

Se instalará un sistema de seguridad y vigilancia en la Planta Fotovoltaica, que dispondrá una combinación de cámaras de seguridad tipo DOMO, de alta resolución con posibilidad de monitoreo remoto y sistema de protección perimetral basándose a una las siguientes opciones:

- Barreras de infrarrojos
- Sistema perimetral con cable microfónico
- Iluminación perimetral

La idea básica del sistema es permitir en primer lugar detectar un acceso no autorizado y en segundo lugar registrar los detalles del proceso a través de las cámaras, para lo cual el sistema de vigilancia debe poder almacenar mínimamente 30 días de video continuo.

El sistema de protección perimetral instalado debe detectar cualquier intrusión de una persona no autorizada que intente acceder a la instalación fotovoltaica y generar una alarma.

Al mismo tiempo, el sistema debe ser capaz de detectar y filtrar las falsas alarmas causadas, por ejemplo, por animales o fenómenos meteorológicos, y que deben ser reducidas al mínimo.

El protocolo de vigilancia en el lugar debe permitir al personal el acceso directo a la página de control del sistema de seguridad perimetral. La vigilancia en el lugar se debe conectar a las alarmas o intento de intrusión. Asimismo, la vigilancia en el lugar deberá controlar el acceso de la instalación fotovoltaica, así como las personas autorizadas que acceden a la planta fotovoltaica.

El monitoreo del sistema de vigilancia de CCTV de la Planta Solar, se hará desde la sala de control.

### **Estación meteorológica**

1. La estación meteorológica en combinación con el control, permitirá una comparación continua de los valores nominales y reales de eficiencia del sistema de modo que se detecten las sombras, la suciedad o el bajo rendimiento del generador fotovoltaico para garantizar un rendimiento máximo.
2. Debe incluir instrumentación para medir la velocidad y dirección del viento, humedad relativa, precipitación, temperatura ambiente, presión y otros que se consideren convenientes.
3. Deberá contener mínimamente lo siguiente:
  - 1 piranómetros estándar secundario instalados en el plano de inclinación de los módulos distribuidos alrededor de la planta.
  - 1 piranómetros estándar secundario instalados en el plano horizontal
  - 3 sensores de temperatura distribuidos alrededor de la planta
  - Un datalogger para recoger y almacenar datos
  - Anemómetro, veleta, sensor de precipitación pluvial, medidor de humedad relativa y barómetro.

Las descripciones de la estación meteorológica se presentan en la siguiente tabla.

Piranómetros	Clasificación ISO	Estándar Secundario
	Sensibilidad	20 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$
	Tiempo de respuesta	< 5 s
	Rango de irradiación	0 to 4 000 $\text{W}/\text{m}^2$
	No linealidad	< 0.2% (100 to 1 000 $\text{W}/\text{m}^2$ )
	Compensación de cero (sin ventilación)	< 7 $\text{W}/\text{m}^2$
	Temperatura de operación	-40° to +80°C
Sensores de viento	Rango de medición de velocidad viento	0 to 50 m/s
	Precisión de medición de velocidad de viento	0.5 m/s
	Precisión de medición de la dirección de viento	5°
Sensores de temperatura y humedad	Rango de medida (temperatura)	-40 °C to +60 °C
	Precisión (temperatura)	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ @ $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
	Rango de medida (humedad)	0 to 100% RH, sin condensación
	Precisión (humedad)	$\leq 3\%$ RH (0-100% RH)
	Dependencia de temperatura (humedad)	Max $\pm 0.05\%$ RH/°C
	Otros	Con escudo de radiación
Medidores de lluvia	Rango de medida	0 to 500 mm/h
	Resolución	0.3 mm
	Precisión	3% @250 mm/h

### Suministro auxiliar

El sistema estará respaldado, en caso de fallo del servicio eléctrico principal, por la línea de conexión de la planta generadora a diésel con la Planta Solar.

La autonomía del sistema debe permitir el arranque y conexión de los principales componentes de la sala de control y monitoreo de la planta.

Los servicios alimentados por el Grupo electrógeno serán:

1. Aquellos alimentados por el UPS
2. Iluminación exterior perimetral.

### f) UPS

Sistema de alimentación ininterrumpida On-Line, de mínimamente 5 kVA de potencia, para alimentación trifásica, compuesto por:

- Rectificador de corriente y cargador de batería.
- Baterías.
- Inversor estático electrónico.
- Bypass.
- Conmutador.
- Comunicación.
- Seguridad.

- Equipos de control y monitoreo.
- Iluminación de emergencia.

Se ha optado por un sistema UPS de diseño On-line de doble conversión para dar servicio en forma constante a las cargas eléctricas críticas de los sistemas electrónicos de conversión de energía, así como los equipos de control y comunicación de la planta. La arquitectura On-line de doble conversión ofrece el mejor acondicionamiento de la onda de tensión para garantizar el óptimo funcionamiento y longevidad de los equipos antes mencionados.

La autonomía del sistema UPS, en este caso es de 20 minutos, debe permitir el arranque y conexión de los componentes principales de la sala de control y monitoreo de la planta solar.

#### **g) Electricidad**

Se instalarán tomas de corriente para posible conexión de aparatos para el mantenimiento o reparación de averías.

#### **h) Iluminación interior**

La iluminación debe alcanzar un nivel óptimo sobre las zonas de trabajo.

- En el interior del edificio se instalarán el número de puntos de luz necesarios para proporcionar un nivel de iluminación mínima de 250 lux para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo.
- En el área destinada a la ubicación de los inversores, se instalarán luminarias
- Se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.
- Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro.

#### **i) Instalación agua potable**

En el diseño final se debe prever un depósito en superficie de capacidad de acuerdo a las necesidades de la Planta, que se ubicará cercano al acceso de la planta solar y en un lugar que no produzca sombras en los módulos fotovoltaicos.

Debe tomarse en cuenta que la planta solar se construirá dentro del área urbana del municipio Sena, en donde existe red de agua potable, se instalará un punto de conexión cercano a la red y ENDE realizará las gestiones necesarias con la empresa para la conexión. El depósito de agua se considera como reserva para posibles cortes en el suministro, la cantidad de agua deberá ser suficiente para la limpieza de los módulos fotovoltaicos cuando se realice mantenimiento de los mismos sin suministro de agua.

#### **j) Instalación de saneamiento**

El diseño y las especificaciones serán de acuerdo a las normativas bolivianas o internacionales.

Tomar en cuenta que en la zona no existe red de alcantarillado.

#### **k) Instalación de pararrayos**

El diseño mínimamente debe contener un pararrayos para evitar el impacto directo en la zona de protección para protegerse de los impactos directos de los rayos, asegurar la protección de los receptores de la planta solar y garantizar la producción energética de la misma.

Las salas de equipos contarán con un sistema de pararrayos en la cubierta y toda la infraestructura de protección asociada, salvo mejor solución técnica propuesta por los proponentes que esté bajo normas con estándares internacionales.

Los pararrayos solicitados deben ser instalados para protección de la Planta Solar que está distante a la Central Actual. El proponente debe presentar la cantidad y tecnología debidamente respaldada para el diseño.

#### **l) Instalación de climatización**

En todos los ambientes del edificio de servicio y de oficinas se instalará un equipo de Aire Acondicionado de 24000 BTU.

1. Estos equipos estarán ubicados en los siguientes ambientes:

- Sala de reunión.
- Sala de control.
- Sala de cuadros eléctricos y UPS.

2. La salida de condensados de cada equipo de A/C debe ser conectado a un solo conducto que a su vez estará conectado al sistema de desagüe del edificio.

#### **m) Instalación Sistema contra incendios**

El proponente debe analizar y optimizar el mejor diseño de un sistema contra incendios a base de extintores y bajo norma con estándares internacionales para los principales componentes del sistema de generación a diesel, de la planta de generación fotovoltaica, y las correspondientes edificaciones.

#### **1.1.3.4. Obra civil en general**

##### **a) Limpieza y nivelación del terreno**

Comprende todos los trabajos de retiro de la vegetación existente en el predio disponible para el proyecto. Se realizará la nivelación del terreno para iniciar con la construcción de la planta de acuerdo al nivel y rasante definido en la Ingeniería a Detalle, se preparará el terreno para la construcción de las obras, conforme con la Ingeniería de Detalle.

##### **b) Instalación de faenas**

Abarca la movilización de todo el equipo, material, herramientas y mano de obra, así como la construcción de las instalaciones de apoyo que sean necesarias para el desarrollo de la construcción.

Se debe contemplar mínimamente:

- Oficina de Supervisión
- Depósitos y casetas de control
- Caseta para vigilancia y portería.
- Sanitarios para el personal
- Cercos de protección de las obras
- Letreros de señalización
- Instalación eléctrica, agua y otros servicios básicos

Al término de la fase de construcción, todas las instalaciones temporales deberán ser eliminadas y desmovilizadas, dejando el lugar ocupado limpio y libre de residuos o contaminación.

**c) Replanteo y control topográfico**

Contempla todos los trabajos de replanteo y control topográfico durante la ejecución de las obras civiles, para lo cual se debe disponer del personal y equipo necesario.

**d) Vías de acceso internas y drenajes**

Todos los caminos de la Planta Solar deben ser diseñados de acuerdo a la normativa aplicable de acuerdo a las siguientes características básicas:

CARACTERÍSTICAS	
Carga por eje en el camino	De acuerdo a Norma y en función del diseño
Ancho camino	5 m
Ancho útil del camino	3.5 m
Bombeo transversal	2%
Inclinación en desmonte	3H/V1
Inclinación en terraplén	2H/V1

**Tabla 19. Características referenciales de caminos interiores**

Para la evacuación de aguas pluviales se deberá considerar un Sistema de Drenaje definido en base a la Topografía, Geotecnia e Hidrología.

Los caminos se harán en primer lugar, facilitando así las posteriores fases de ejecución del proyecto, garantizando la traza de caminos con anchuras suficientes y con cunetas para la correcta evacuación de aguas pluviales, para la circulación de maquinaria y transportes necesarios para la construcción y posterior operación de la planta.

El proponente debe prever la instalación de toda la señalética de seguridad para la circulación de peatones y vehículos.

**e) Vallado perimetral**

Se debe construir una valla en todo el perímetro del terreno disponible, es decir en el polígono de las 4 hectáreas. En cuanto a la construcción de las obras, es recomendable que este trabajo sea el primero, con el objetivo de garantizar la seguridad del resto de las instalaciones y equipos.

El vallado perimetral debe comprender una estructura fija, que garantice su estabilidad en el tiempo.

Se requiere que el vallado perimetral presente las siguientes características mínimas y referenciales:

- Cimientos de hormigón para la implementación de postes de hormigón pretensados que sujetarán la malla olímpica de cerramiento.
- En todo el perímetro, sobre el cimiento, un muro de ladrillo (tipo adobito) de al menos 30 cm de altura, antes de colocar la malla olímpica.
- En la parte superior y en todo el perímetro debe colocarse alambre de púas, de al menos 3 hileras.

Las dimensiones, cantidad y distribución de los elementos, y la calidad de los materiales, deben garantizar la durabilidad de la estructura y su funcionalidad.

**f) Zanjas de cableado**

El cableado desde los paneles solares hasta el edificio de servicios será conducido en tubo de PVC a través de zanjas y serán sellados a efecto de no permitir el ingreso de insectos.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce.

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros.

Cuando no pueda respetarse la distancia del punto anterior, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 40 J.

Si se opta por el relleno de tierra, se colocará encima de los cables una protección mecánica consistente en una placa de polietileno para protección de cables, y asimismo una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella.

El interior de los tubos será lo más liso posible para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. En cada uno de ellos se instalará un solo circuito.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente.

Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Si se opta por cambiar de tubo, se tendrá en cuenta que el diámetro interior de los nuevos tubos no será inferior a 1,5 el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables.

En los puntos de cambio de dirección, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas.

Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

Para el drenaje se debe prever la construcción de arquetas aledañas a las cajas de nivel y de los inversores. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

**g) Estructuras de hormigón**

Las estructuras de hormigón comprenden la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón simple o armado para las siguientes partes estructurales de una construcción: Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, cáscaras y otros elementos.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en las Normas aplicables, como la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Proponente y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Construcción y deberán cumplir mínimamente con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-Materiales.

Así mismo, el Supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la construcción.

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el Proponente realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor. No se permite edificios en contenedores.

## EDIFICACIONES

### EDIFICIO DE SERVICIOS

La distribución referencial planteada en el Estudio es la siguiente:

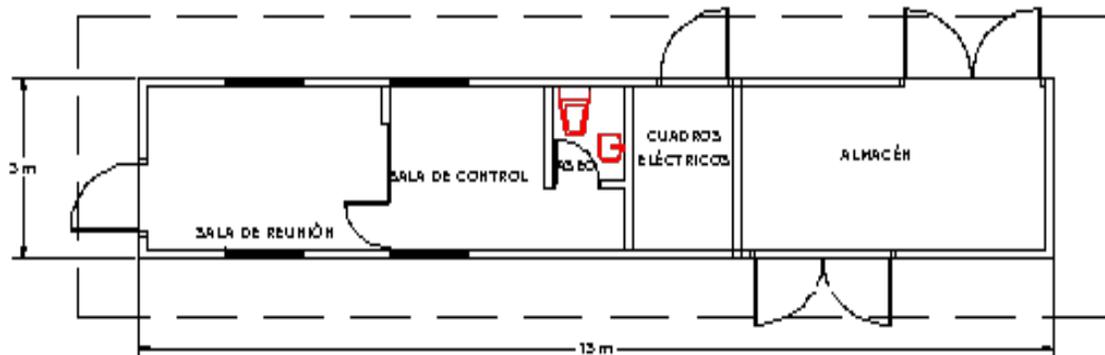


Figura 21. Distribución referencial del Edificio de servicios.

Dispondrá de acceso directo desde caminos interiores, tanto para el personal, como para la instalación o sustitución de equipos que contenga.

Los viales para el acceso permitirán el transporte de los elementos integrantes, hasta el lugar de ubicación del mismo.

La zona seleccionada permitirá el paso de bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro.

El emplazamiento óptimo será aquel que evite la entrada de aguas.

El edificio será en superficie y se encontrará a la misma cota que el vial de acceso.

Dispondrá una acera exterior, preferentemente de al menos de 1 metro de anchura, para protección suplementaria frente a tensiones de contacto.

Para el proyecto de la Planta Solar Sena se ha previsto que el edificio de servicios sea construido en sitio con elementos de hormigón y muros de ladrillo, como componentes principales.

En base a lo anterior, el proponente podrá plantear su propuesta, ya que el mismo debe ser de materiales que garanticen estabilidad, durabilidad y se adecuen a las condiciones ambientales del sitio.

Para su ejecución, se seguirán las especificaciones definidas según la normativa aplicable.

#### 1.1.4. Conexión a la red

Para esto se deberá considerar normas con estándares internacionales en el que corresponda:

- Caída de tensión no mayor al 2% para alimentadores principales.
- Caída de tensión no mayor al 3% para circuitos derivados del alimentador.
- Caída de tensión no mayor al 5% para toda la instalación.
- Minimizar las Pérdidas eléctricas.
- Inversión más rentable a vida útil de la planta.
- Arreglos y conexión eléctrica
- Dimensionado de circuitos y corriente
- Cableado
- Puesta a tierra
- Protecciones
- Línea de interconexión
- La Planta Solar debe tener su propio sistema de puesta a tierra

#### **1.1.5. Puesta en Servicio / Recepción Provisional**

A la conclusión de la ejecución del proyecto se realizarán pruebas de recepción, las mismas que se detallan a continuación. Estas pruebas no son limitativas, el Proponente podrá añadir otras que considere necesarias:

- Pruebas de Finalización Mecánica
- Pruebas de Funcionamiento
- Prueba de Rendimiento
- Otras pruebas que se consideren necesarias

##### **1.1.5.1. Pruebas de Recepción Provisional**

Los tipos de ensayos que se realizarán durante la prueba de recepción provisional, se clasifican en:

- Pruebas de Funcionamiento
- Medición de energía generada a la salida de las cadenas de módulos, (CC)
- Medición de energía generada a la salida de cada inversor de red (CA) (Por partes)
- Medición de energía generada a la salida del Inversor del sistema de estabilización

Las Pruebas de Funcionamiento incluyen las diferentes pruebas funcionales y de seguridad que la planta deberá pasar con éxito a fin de garantizar el funcionamiento seguro y adecuado. Estas pruebas serán realizadas antes y después de la puesta en marcha de la planta conectada al sistema híbrido.

Estas pruebas se realizarán previo a la recepción provisional en plazos establecidos por la Supervisión.

Una vez realizadas las pruebas de Recepción Provisional la supervisión establecerá el periodo de corrección de observaciones si las hubiese para que el Proponente resuelva las observaciones.

Los días de la prueba son parte de los 180 días de plazo de ejecución del proyecto. Los días para subsanar observaciones si las hubiese y/o las pruebas no sean satisfactorias son posteriores a los 180 días.

##### **1.1.5.2. Pruebas de Funcionamiento de las instalaciones**

Se harán por lo mínimo las pruebas siguientes

- Parte 1 - Inspección Visual
- Parte 2 - Medición de la resistencia efectiva de la puesta a tierra
- Parte 3 - Prueba de continuidad
- Parte 4 - Ensayo de polaridad
- Parte 5 - Medición de la curva I-V del string

- Parte 6 - Verificación de los inversores antes y después de la conexión
- Parte 7 - Prueba en el cableado de baja tensión
- Parte 8 - Termografía para la detección de puntos calientes (por partes)
- Parte 9 - Verificación de los sistemas de control y seguimiento de Planta Solar

#### **1.1.5.3. Puesta en Servicio**

El Proponente deberá proporcionar procedimientos para la puesta en servicio y personal/equipos para los trabajos, y garantizar que los servicios se llevarán a cabo por personal cualificado y autorizado, para controlar todos los aspectos de la energización de la red, de acuerdo con el programa requerido que implica una puesta en servicio por etapas de la instalación fotovoltaica.

#### **1.1.5.4. Finalización de periodo de la garantía de buen funcionamiento**

La Garantía de buen funcionamiento será devuelta cumplido un (1) año de la Recepción Definitiva de la Obra, previa verificación del buen funcionamiento de todas las instalaciones que contempla la obra.

Se logra pasar la prueba de verificación de buen funcionamiento una vez que se cumplan las siguientes condiciones:

- a. Inspección visual
- b. Termografía para la detección de puntos calientes
- c. No se identifiquen problemas mecánicos y/o electro-técnicos, durante la visita de inspección final.
- d. Todas las observaciones comerciales y reclamaciones realizadas en el periodo de construcción o de garantía se hayan resuelto o solucionado.

#### **1.1.5.5. Índice de Rendimiento (PR)**

El índice de rendimiento ("Performance Ratio, PR") se define como la relación de la energía eléctrica de corriente alterna producida (medida en el punto de la central de entrega) y la energía eléctrica de corriente continua producida teóricamente por los módulos fotovoltaicos. La energía eléctrica de corriente continua producida en teoría por los módulos fotovoltaicos se ajusta para la irradiación medida, la disponibilidad y la temperatura.

El Proponente proporcionará el procedimiento de cálculo detallado y valores. El cálculo llevará en cuenta la corrección de la temperatura para que la medida no dependa del mes de medición, realizada según el Informe Técnico NREL (NREL / TP-5200- 7991, abril 2013, "Relación Tiempo- Rendimiento corregida"), u otro cálculo o metodología de corrección de temperatura que haya sido aprobado por el supervisor. Todos los demás aspectos relacionados con la medición del coeficiente de rendimiento deben estar de acuerdo con la norma IEC 61724.

El índice de rendimiento se calculará en base a datos, que se tienen que medir a intervalos de 15 minutos. Las mediciones de irradiación se deben registrar a intervalos de 5 minutos.

La Tasa de Rendimiento medida será determinada de la siguiente manera:

$$MPR = \frac{\text{Energy\_AC\_meas}}{\text{Energy\_DC\_theoretical}}$$

$$MPR = \frac{E\_AC\_meas}{\sum_i^n P_{STC} \left( \frac{G_{POA_i}}{G_{STC}} \right) (1 - d_m)^j \cdot A \cdot \text{Temp\_corr}}$$

Utilizando las siguientes definiciones:

MPR = Tasa de Rendimiento medida

E\_AC\_meas = Generación eléctrica CA medida (kWh)

PSTC = Capacidad Total nominal de módulos condiciones estándar indicada en la hoja de datos de los módulos (kWp)

GPOA\_i = Irradiación medida en el ángulo de los módulos ("Plane of Array") para cada intervalo de tiempo "i" (kW/m2)

GSTC = Irradiación según condiciones de prueba estándar ("standard test conditions STC") (1,000 W/m2, valor constante)

dm = 0, no se toma en cuenta la degradación en el cálculo

A = Solo se toma en cuenta la indisponibilidad de la red que no es de la responsabilidad del Proponente, pero no de los equipos. La disponibilidad de la red está calculada como: (suma de los intervalos de tiempo sin acceso a la red multiplicado por la irradiación media medida durante los intervalos) dividido por (suma de todos los intervalos de tiempo multiplicado por la irradiación media medida durante los intervalos).

i = intervalo de 15 minutos

m = Índice anual para la degradación

j = por año

n = número de intervalos

Temp\_corr = corrección de performance ratio de acuerdo a informe técnico de NREL

Todos los datos procesados deberán compilarse en un archivo de Excel editable de acuerdo con la norma IEC 61724.

#### 1.1.6. Operación y mantenimiento

El Proponente, dentro del precio y alcance de este contrato, se debe comprometer a dirigir remotamente y/o en sitio los trabajos de operación de las instalaciones de la Planta solar fotovoltaica en coordinación con ENDE GUARACACHI S.A., por el lapso mínimo de un (1) año, mientras esté en vigencia la Garantía de Buen Funcionamiento, es decir, la atención cotidiana a las contingencias de las mismas como son los arranques y paradas de sus sistemas y supervisión de las condiciones en que se desarrolla la operación, la adecuada intervención ante disparos y situaciones anómalas para evitar averías, la conducción de los sistemas para, en su caso, llevarlos a una situación segura y en general todos aquellos trabajos tendientes a mantener la operación con las mejores prestaciones posibles, sustituyendo a su costo todas las partes que sean dañadas por contingencias u otras fallas aún las no identificadas. El término Instalación Solar Fotovoltaica comprende las instalaciones de producción eléctrica y todas las infraestructuras de transformación y evacuación de la energía hasta el punto frontera de la compañía, así como obra civil ejecutada al efecto y todo aquello comprendido en el interior del área destinada a la producción de energía eléctrica.

El conjunto de labores necesarias a realizar por el adjudicatario para el presente contrato son las siguientes, las cuales deben ser coordinadas y transmitidas (capacitaciones) al personal asignado de ENDE GUARACACHI S.A. para las tareas de operación y mantenimiento de la Planta:

- Operación y mantenimiento correctivo.
- Operación y mantenimiento preventivo/predictivo.
- Instalación, supervisión y telecontrol de alarmas remotas de las instalaciones y gestión de incidencias
- Inspecciones, estudios, asistencia y soporte técnico.
- Gestión y almacenaje de equipos y materiales de repuesto.

#### **Limpieza de paneles fotovoltaicos y gestión de residuos**

En relación con la limpieza de los paneles solares, debe considerar en su propuesta que durante el periodo de garantía el Proponente debe realizar mínimamente las siguientes labores:

- Con el equipo adecuado, limpieza de los paneles fotovoltaicos con agua cuando sea conveniente y, especialmente, tras lluvia de barro, nieve, excrementos de aves o similar.
- Recojo de residuos resultantes de las labores propias de operación y mantenimiento de las Instalaciones Solares Fotovoltaicas, incluida su adecuada gestión.

#### **Gestión y corrección de incidencias.**

Cuando se produzca una incidencia, el Contratista se compromete a iniciar las acciones que sean necesarias para repararla sin demora injustificada, llevándose a cabo tales correcciones una vez detectadas, e informando a ENDE GUARACACHI S.A. de la incidencia y de su corrección.

#### **Inspecciones, estudios, asistencia y soporte técnico**

El Proponente, dentro del alcance del servicio contratado, realizará las inspecciones que sean preceptivas, a su cargo, en relación con las instalaciones y equipos, tanto las periódicas establecidas como las que pudieran por la Administración competente.

El Contratista, durante la vigencia del Contrato, se obliga a proveer servicios de apoyo técnico a ENDE GUARACACHI S.A.:

Asesoramiento a ENDE GUARACACHI S.A. cuando éste lo solicite, sobre las medidas que debe adoptar para corregir anomalías o fallos de funcionamiento, para lo cual el Contratista debe presentar los informes técnicos y requerirá cuando sea necesario la presencia de personal técnico calificado de técnicos representantes de los fabricantes de los componentes fallados.

Contestación por escrito, en un plazo no superior a 10 días, a las peticiones de información formuladas por el ENDE GUARACACHI S.A. sobre la utilización de alguno de los equipos.

Presentar Informes Técnicos de fallas acontecidas en cualquier componente de la Planta Solar, en el que principalmente debe contener el origen de la falla y las acciones correctivas tomadas.

#### **Gestión y almacenaje de equipos y materiales de repuesto.**

Durante la vigencia del presente Contrato, el Proponente se compromete a almacenar y mantener completa una reserva de piezas de repuesto normales que constituyen el almacén mínimo de repuestos y materiales.

El Proponente se obliga a usar piezas de repuesto nuevas y originales, los elementos instalados pasarán a ser propiedad del Contratante y los elementos intercambiados pasarán a ser propiedad del Proponente.

#### **1.1.7. Cronograma de Ejecución**

Se estima una ejecución de proyecto aproximada de siete meses o que deben estar dentro del plazo total del proyecto.

#### **Fases de ejecución**

En primera instancia, como primera fase, el Proponente elaborará la Ingeniería de Detalle, la cual será aprobada por la Supervisión, para inmediatamente proceder con la provisión de equipos principales.

Las fases constructivas referenciales que componen la obra a realizar se desglosan principalmente en:

- Implantación en obra: suministro eléctrico, instalación de casetas e instalaciones sanitarias o de drenaje.
- Obra civil: instalación en faena, caminos y accesos, descarga y zonas de acopio, vallado perimetral, movimientos de tierras, cruces de canalizaciones eléctricas.
- Cimentaciones
- Montaje de estructura
- Instalación de Infraestructura de interconexión
- Instalación de Seguridad y Alumbrado
- Implantación Sistema de control y monitoreo Híbrido
- Pruebas pre conexión
- Puesta en marcha y operación comercial

#### CRONOGRAMA ESTIMADO DE DESEMBOLSOS

No.	Metas/ Hitos	Condiciones	%
	<b>Suministro de Bienes</b>		
	Anticipo (En caso de ser solicitado)	Anticipo del monto total del suministro de Bienes contra entrega de una Boleta de Garantía bancaria de Buena Inversión de Anticipo por el 100% del monto otorgado.	20%
No. 1	Ingeniería de Detalle	Entrega y Aprobación de la Ingeniería de Detalle	5%
No.2	Equipos BOS (Balance of System) (Cajas de conexión, Cableado CC y CA, Puesta a tierra, protecciones, Sistemas de monitorización, Estructuras de soporte y perfiles hincados, valla perimetral y Equipos de Vigilancia)	Suministro de Bienes, contra entrega de todos los bienes, en el sitio de montaje, incluyendo seguros, descarga y manipulación.	10%
No. 3	Suministro: Módulos Fotovoltaicos		15%
No. 4	Suministro: Sistema Estabilizador		10%
No. 5	Suministro de Equipos de Conexión		10%
	<b>Obras Civiles, Mecánicas y Eléctricas</b>		
No. 6	Conclusión de la Obras Civiles	Informe de Supervisión	10%
No. 7	Conclusiones de montaje electromecánico, línea de interconexión al SA	Emisión del certificado de conclusión de montaje	10%
No. 8	Pruebas y Puesta en Servicio	Cumplimiento de las pruebas y puesta en servicio y emisión del certificado de Recepción Provisional.	20%
No. 9	Inicio de Operación Comercial	Certificación de la Recepción Definitiva	10%

## **Plan y metodología de la obra**

Este plan de obra es referencial, el Proponente deberá presentar un programa de trabajo definitivo que será el que rija el desarrollo de cada una de las tareas, que a su vez deberá ser aprobado por el Supervisor.

En la elaboración de esta planificación de trabajos, se ha tenido en cuenta la existencia de actividades críticas las cuales condicionan el comienzo de actividades posteriores.

Esta duración prevista es simplemente referencial, puesto que solo se han tenido en cuenta las actividades más importantes y de mayor duración, pero sin estar desglosadas de manera que puede sufrir alguna que otra modificación, pero no pudiéndose desviar unos tiempos que excedan demasiado del periodo considerado para la ejecución de las obras.

## **Estimación de tiempos**

La duración estimada de las distintas fases constructivas debe ser definida por el Proponente para la presentación de la propuesta

### **1.1.8. Experiencia de los Proponentes**

Experiencia mínima General y Específica de la Empresa o Asociación Accidental:

#### **Asociación Accidental**

En los casos de Asociación Accidental y según su propósito, la experiencia general y específica, será la suma de los montos de las experiencias individualmente demostradas por las empresas que integran la Asociación. La Experiencia General y Específica de la empresa o Asociación Accidental, deberá ser acreditada por separado.

#### **Experiencia General y Específica de los proponentes**

La experiencia General de los proponentes, debe ser de acuerdo al Anexo 2. Haber ejecutado al menos un proyecto, cuyo monto de contrato (un contrato), sea mayor o igual a dos veces el monto de la Propuesta.

Experiencia Específica en generación eléctrica en base a plantas de generación fotovoltaica, haber ejecutado proyectos de potencia igual o superior a los 100 kWp, conectada a una red.

#### **Experiencia General y Específica del Gerente del Proyecto**

La experiencia será computada considerando el conjunto de contratos de proyectos en los cuales el profesional ha desempeñado cargos similares o superiores al cargo de la propuesta, que podrán ser acreditados con certificado suscrito por el contratante de cada proyecto, con el acta de recepción definitiva de la obra u otro documento oficial que acredite el desempeño de cargos similares, especificando el monto estimado de la obra.

La experiencia general del Gerente del Proyecto, debe ser de acuerdo al Anexo 2.

La experiencia específica debe corresponder a la construcción de plantas fotovoltaicas con una capacidad igual o mayor a 100 kWp, conectadas a una Red.

Los cargos similares podrán corresponder a Superintendente, Director o Jefe de Obra o Proyecto, Supervisor, Fiscal, Técnico de Seguimiento de obra o Proyecto, o Similar o Equivalente dependiendo del país de origen, desarrollados en empresas Contratadas, subcontratadas, supervisoras de proyectos o fiscalizadoras.

#### **Experiencia de los Especialistas o Personal Clave**

La experiencia considerada es el conjunto de proyectos de infraestructura eléctrica en las cuales el personal clave ha desarrollado cargos similares o equivalentes en el país de origen y contempla el grado de formación, su experiencia y el compromiso de trabajo en la obra, del especialista propuesto.

La experiencia será calificada por los años de actividad, que deberá ser de acuerdo al Anexo 2 como mínimo, tomando en cuenta la tabla "Personal Técnico Clave Requerido".

El número de años de experiencia del especialista corresponderá a la suma de los plazos en uno o varios proyectos de construcción de infraestructura eléctrica, siempre que los mismos no hubieran sido realizados simultáneamente. En el caso de trabajos efectuados simultáneamente, deberá computarse solo el correspondiente a uno de los mismos.

Este Formulario deberá ser presentado por cada uno de los especialistas comprometidos por el proponente. En caso de adjudicación, la entidad convocante verificará lo señalado en las declaraciones juradas.

### Lista de Profesionales Propuestos

Los proponentes, adjuntarán a su propuesta una lista referencial de los profesionales considerados claves propuestos en la ejecución de este Proyecto, adjuntando un resumen de hoja de vida de cada uno de ellos.

Se deberá contar con un Gerente del Proyecto, obligatoriamente con base en el Sitio de Obra; Ingenieros especialistas en las diferentes áreas necesarias para la ejecución del Proyecto (Ingenieros Eléctricos, Ingenieros de Control, Ingenieros Electrónicos, Ing. Industriales, Mecánicos, Civiles, etc.); Profesionales Responsables de la Administración y Logística, Técnicos especialistas en montaje, Capataces, etc.

PERSONAL TÉCNICO CLAVE REQUERIDO		Años de Experiencia General	Experiencia Específica
N°	FORMACIÓN		
1	Cargo: Gerente de Obras Formación: Ingeniero Eléctrico/ Ingeniero Mecánico/ Ingeniero Electrónico/otra afín o similar o equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.	Una vez, Según Anexo 2	0,5 veces, Según Anexo 2 Y: Al menos un proyecto solar fotovoltaico de capacidad igual o mayor a 100 kWp
2	Cargo: Jefe de Obras Formación: Ingeniero Eléctrico o Electromecánico, Industrial u otro afín, según el país de origen del Profesional Propuesto	Una vez, Según Anexo 2	0,5 veces, Según Anexo 2 Y: Al menos un proyecto solar fotovoltaico de capacidad igual o mayor a 100 kWp
3	Cargo: Responsable Sistema de Control e Integración Formación: Ingeniero de Control/ Electrónico/ otro afín, según el país de origen del Profesional Propuesto	Tres años	Dos años
4	Cargo: Responsable estudios y diseño de Obras Civiles Formación: Ingeniero Civil, Ingeniero de obras públicas, similar u otro	Tres años	Dos años

	afin, según el país de origen del Profesional Propuesto		
5	Cargo: Responsable de la logística del Proyecto Formación: Administrador/ Contador/Ingeniero Industrial u otro afin, según el país de origen del Profesional Propuesto	Tres años	Dos años
7	Cargo: Responsable de SSMA del Proyecto Formación: Ingeniero Medio Ambiental/otro afin, según el país de origen del Profesional Propuesto	Tres años	Dos años

### 1.1.9. Equipos y Herramientas

La propuesta debe considerar y adjuntar una lista de Equipos y Herramientas necesarios que serán imprescindibles y de uso especializado en las diferentes etapas de la ejecución del Proyecto: En la elaboración de la ingeniería de detalle, equipos especiales para montaje mecánico de las estructuras (hincado), montaje mecánico y eléctrico de equipos, ajustes de protecciones, pruebas y puesta en marcha.

## II. ANEXOS

- Anexo A - Estudio de Suelos
- Anexo B - Levantamiento Topográfico

## III. CONDICIONES ADICIONALES DEL PROCESO

### III.1. Garantías

En la etapa de adjudicación, y en el marco del borrador de contrato adjunto al presente DBC, el proponente seleccionado deberá presentar las garantías a primer requerimiento detalladas a continuación:

- **Garantía de Cumplimiento de Contrato**, por el 7% del monto total del Contrato. La Garantía de Cumplimiento de Contrato deberá estar vigente desde la fecha de suscripción del CONTRATO hasta la Recepción Definitiva del PROYECTO, que comprende el plazo de ejecución pactado en el presente CONTRATO y el periodo de corrección de defectos desde la Recepción Provisional hasta la Recepción Definitiva. Asimismo, se imputará a las insuficiencias de diseño, errores y/o daños de fabricación.
- **Garantía de Correcta Inversión de Anticipo** por el 100% del anticipo solicitado, hasta un 20% del monto total del contrato, en caso de que el proponente seleccionado lo solicite, vigente a partir de la entrega del anticipo hasta 30 días calendario después de la entrega del Certificado de Recepción Provisional, debiendo ser renovada mientras no se deduzca el monto total. Conforme el Contratista reponga el monto del anticipo otorgado, se podrá reajustar la garantía en la misma proporción.
- **Garantía de Buen Funcionamiento del Proyecto** por el 5% del monto total del contrato, por el lapso de un (1) año, computables a partir de la Recepción Provisional del Proyecto.

Los proponentes locales y extranjeros que participen en este proceso de contratación, deberán presentar las Garantías a Primer Requerimiento con las siguientes características:

- **Emitidas por una entidad financiera bancaria de primer nivel establecida en Bolivia, reguladas y autorizadas por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)**, pudiendo ser contra garantizada si el originador de la misma es un Banco en el extranjero, aspecto que no modifica la condición de ser emitida por entidad financiera bancaria de primer nivel establecida en Bolivia, regulada y autorizada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI).
- Deberán establecer claramente en la garantía su carácter de **renovable, irrevocable y de ejecución inmediata**.
- Las garantías deberán ser emitidas de acuerdo a norma ASFI SB/288/99 (04/99) Art. 2.
- La garantía debe especificar lo siguiente: Número de Boleta, Nombre a cuya orden esta emitida, Fecha de Vencimiento, Objeto de la Garantía (Tipo de Garantía, Número y Nombre del Proceso de Contratación), condiciones y naturaleza, vigencia.

El Objeto de la garantía debe decir: **“LPI-ENDE-EGSA N°2/2017: INGENIERÍA DE DETALLE, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE, PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO PLANTA SOLAR EL SENA (400 kW)”**

- Las garantías establecidas en el presente DBC deberán ser expresadas en Dólares Estadounidenses.

#### **Proceso de Devolución de Garantías**

El tratamiento de ejecución y devolución de las Garantías, se establece en el modelo de Contrato detallado en el presente DBC.

Para proponentes extranjeros que participen en este proceso de contratación la Boleta de Garantía a Primer requerimiento debe ser emitida por una entidad de intermediación financiera bancaria de primer nivel establecida en Bolivia, regulada y autorizada por la instancia competente, que deberá establecer su carácter de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata.

Las Garantías Administrativas requeridas para el presente proceso de contratación son:

- Garantía de cumplimiento de contrato, por el 7% del monto total del contrato.
- Garantía de buen uso de anticipo por el 100% del anticipo solicitado.
- Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato (cuando corresponda).
- Garantía de Buen Funcionamiento del Proyecto por el 5% del monto total del contrato, por el lapso de un (1) año.

#### **III.2. Idioma**

Cuando por las características del documento original, este haya sido emitido en otro idioma distinto al castellano, el proponente deber adjuntar en su propuesta una traducción transcrita del mismo idioma castellano, la misma que será válida para las partes.

#### **III.3. Mínimo Requerido**

En el equipo mínimo requerido por el Proponente, deben presentar la cantidad y las características técnicas de las volquetas, equipo pesado para movimiento de tierras, etc.

- **Manuales de los Principales Equipos**

A la presentación de los principales equipos seleccionados como componentes de la Planta Solar Sena, el Proponente debe presentar todos los manuales para la operación y mantenimiento en el idioma castellano.

- **Lista de Repuestos**

El Contratista deberá garantizar la disponibilidad en todo momento de repuestos mínimos en el lugar durante el mantenimiento, será su responsabilidad proporcionar y mantener en stock un número adecuado de piezas de repuesto en el lugar de Proyecto.

La siguiente lista da una recomendación sobre la cantidad mínima de repuestos por componente o equipo que deberá ser proporcionado por el Contratista, siendo está solo referencial, el proponente deberá presentar una lista igual o similar a partir de su experiencia y con su debida justificación, considerando mínimamente repuestos para el funcionamiento de la planta durante dos (2) años.

<b>Lista de Repuestos</b>	
<b>Tipo / Categoría</b>	<b>Número recomendado</b>
Partes de repuesto de la estructura de soporte	0,5% de cada tipo de pieza usada
Perfiles hincados	0,25% del número total
Cajas de combinación CC	3 unidades
Fusibles	CC: 30 de cada tipo; Otros: 5 de cada tipo
Componentes del cableado CC y CA	0,5% de piezas usadas en general (en cuanto aplicable, por ejemplo, longitud de cableado usado) 2 manguitos de cables para cada categoría de diámetro 20 parejas de conectores de cada tipo usado en la planta
Equipos y cableado de comunicación	0,5% de piezas usadas en general (en cuanto aplicable, por ejemplo, longitud de cableado usado) 2 manguitos de cables para cada categoría de diámetro / tipo de cable 2 cajas de Control de Sistema de Monitorización 1 conmutador óptico / caja de empalme
Módulos fotovoltaicos	10 unidades
Inversores	1 unidad
Descargadores	2 unidades

	HITOS	DESCRIPCIÓN
	<b>Suministro de Bienes</b>	
	HITO 1 Ingeniería de Detalle	Entrega y Aprobación de la Ingeniería de Detalle
	HITO 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos BOS</li> <li>• Suministro: Módulos Fotovoltaicos</li> <li>• Suministro: Sistema Estabilizador</li> <li>• Suministro de Equipos de Conexión</li> </ul>	Suministro de Bienes, contra entrega de todos los bienes, en el sitio de montaje, incluyendo seguros, descarga y manipulación.
	<b>Obras Civiles, Mecánicas y Eléctricas</b>	
	HITO 3 Conclusión de la Obras Civiles, Electromecánicas, Montaje, Línea de conexión al SA	Emisión del certificado de conclusión de montaje.
	HITO 4 Pruebas y Puesta en Servicio	Cumplimiento de las pruebas y puesta en servicio, es decir en operación comercial, y emisión del certificado de recepción provisional.

El presente cuadro deberá ser elaborado por la Entidad convocante, en base a la definición de Hito Verificable del Glosario de Términos (Sección VII) del presente DBC, a fin de aplicarse la Cláusula Trigésima Segunda (Morosidad y Penalidades) del modelo de contrato.

## 29. PERSONAL TÉCNICO CLAVE REQUERIDO

El personal clave mínimo requerido para la ejecución de obra, es:

N°	FORMACIÓN	CARGO A DESEMPEÑAR	CARGO SIMILAR (*)
			CARGO
1	Ingeniero Eléctrico/ Ingeniero Mecánico/ Ingeniero Electrónico/otra afín o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.	Gerente de Obras	Gerente de Proyectos Infraestructura Eléctrica, Gerente de Ingeniería y Diseño de Proyectos, Superintendente de Obras Generación Eléctrica, Superintendente de Obras Generación Fotovoltaica, Director o Jefe de Obra o Proyecto, Supervisor, Fiscal, Técnico de Seguimiento de obra o Proyecto, o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.
2	Ingeniero Eléctrico o Electromecánico, Industrial u otra afín, según el país de origen del profesional propuesto	Jefe de Obras	Jefe, fiscal o supervisor de Obras o Proyectos de infraestructura eléctrica, Obras o Proyectos de generación eléctrica, Ejecución de Proyectos de Energías Renovables o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.

3	Ingeniero de Control, Electrónico, otro afín o Similar o Equivalente, según el país de origen del profesional propuesto	Responsable Sistema de Control e Integración	Jefe de Control, Ingeniero de Control, Especialista en Control, Ingeniero de Protecciones, en Proyectos de Automatización y Control, en Proyectos de Generación Eléctrica, en Sistemas de Generación Híbrida o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.
4	Ingeniero Civil, Ingeniero de obras públicas, similar u otro afín o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.	Responsable de Obras Civiles	Ingeniero o Jefe de Obras Civiles, obras públicas, o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen, en Plantas de Generación Eléctrica.
5	Administrador/ Contador/Ingeniero Industrial u otro afín o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.	Responsable de logística	Gerente, responsable, Jefe o Encargado de la Administración y Logística de Proyectos de Generación Eléctrica, o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.
6	Ingeniero Medio Ambiental/otro afín o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.	Responsable de SSMA	Gerente, Jefe, Responsable, Supervisor, Ingeniero o Fiscal de SSMA, MA en proyectos de infraestructura eléctrica o Similar o Equivalente, dependiendo de la denominación en el país de origen.
<p><b>(*) El convocante debe definir como Cargo Similar, actividades y responsabilidades para desarrollar en la obra que se licita. Se debe considerar similar la experiencia en; Fiscalización, Supervisión y Construcción, con relación a la responsabilidad de los cargos que se requieren para la ejecución de la obra. Estos cargos similares permiten acreditar la experiencia específica</b></p>			

### **30. EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA**

Para la ejecución de la obra, el proponente debe garantizar la disponibilidad de los siguientes equipos:

El listado de todo el equipo, materiales y herramientas propuestas deberá ser presentado en el formulario A-7, el proponente debe garantizar la provisión necesaria para la correcta construcción, montaje y puesta en marcha de la planta.

**PARTE III  
ANEXO 1  
CONVOCATORIA**

	<p>Empresa Nacional de Electricidad - ENDE LPI-ENDE-EGSA N°2/2017 (CONVOCATORIA INTERNACIONAL – PRIMERA CONVOCATORIA)</p>	
---	---	---

Se convoca públicamente a presentar propuestas para el proceso detallado a continuación, para lo cual los interesados podrán recabar el Documento Base de Contratación (DBC) en el sitio Web del SICOES, de acuerdo a la siguiente información:

<b>Objeto de la contratación :</b>	INGENIERÍA DE DETALLE, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE, PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA PLANTA SOLAR EL SENA (400 kW)
<b>CUCE :</b>	.17-0514-00-779803-1-1
<b>Tipo de convocatoria :</b>	Convocatoria Internacional)
<b>Forma de adjudicación :</b>	por el Total
<b>Método de Selección y Adjudicación :</b>	Calidad, Propuesta Técnica y Costo
<b>Precio Referencial :</b>	7.304.454,00 (Siete millones trescientos cuatro mil cuatrocientos cincuenta y cuatro 00/100 bolivianos)
<b>Encargado de atender consultas :</b>	Lic. Cindy Soto al correo electrónico csoto@egsa.com.bo
<b>Teléfono :</b>	<b>591-3-3464632</b>
<b>Fax :</b>	591-3-3-465888
<b>Correo Electrónico para consultas :</b>	csoto@egsa.com.bo
<b>Presentación de Propuestas :</b>	20 de octubre 2017 a horas 10:00 a.m. en la EMPRESA ENDE GUARACACHI S.A., zona Este Av. Brasil 3er Anillo S/N
<b>Acto de Apertura de Propuestas (Fecha, Hora y Dirección) :</b>	20 de octubre 2017 a horas 10:00 a.m. en la EMPRESA ENDE GUARACACHI S.A., zona Este Av. Brasil 3er Anillo S/N

## ANEXO 2

### TABLA DE VALORACIÓN DE EXPERIENCIA PARA OBRAS CON PLAZO DE EJECUCIÓN MENOR A TRES AÑOS

EXPERIENCIA REQUERIDA	PARAMETROS
<b>EXPERIENCIA DEL PROPONENTE (Monto respecto al Valor de la Propuesta)</b>	
Formulario A-3 Experiencia General	Una vez
Formulario A-4 Experiencia Específica	0,5 veces
<b>EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE (Monto respecto al Valor de la Propuesta)</b>	
<b>Formulario Hoja de Vida, del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de Obra (Formulario A-5)</b>	
Experiencia General	Una vez
Experiencia Específica	0,5 veces
<b>FORMULARIO HOJA DE VIDA DE L(OS) ESPECIALISTA(S) ASIGNADO(S), (Formulario A-6).</b>	
Experiencia General	Tres años
Experiencia Específica	Dos años

El personal clave deberá tener formación académica acreditada en el ramo que requiera la entidad convocante

**ANEXO 3**  
**PROYECTOS SIMILARES**

- a. Plantas Solares Fotovoltaicas
- b. Montaje de paneles fotovoltaicos conectados a una red de distribución de baja tensión.
- c. Instalación y puesta en servicio de inversores para plantas fotovoltaicas
- d. Integración de sistemas híbridos con plantas solares.

## **ANEXO 4 FORMULARIOS DE DECLARACIONES JURADAS PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **Documentos Legales y Administrativos**

Formulario A-1	Presentación de Propuesta
Formulario A-2a	Identificación del Proponente para Empresas
Formulario A-2b	Identificación del Proponente para Asociaciones Accidentales
Formulario A-2c	identificación del proponente para integrantes de la Asociación Accidental
Formulario A-3	Formulario de Experiencia General de la empresa
Formulario A-4	Formulario de Experiencia Específica de la empresa
Formulario A-5	Formulario Hoja de Vida del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de la Obra.
Formulario A-6	Formulario Hoja de Vida del(os) Especialista(s) Asignado(s), (Formulario A-6), cuando corresponda.
Formulario A-7	Formulario de Equipo mínimo comprometido para la Obra
Formulario A-8	Formulario de Cronograma de ejecución de obra
Formulario A-9	Formulario de Cronograma de movilización de equipo

### **Documentos de la Propuesta Económica**

Formulario B-1	Presupuesto por ítems y general de la obra
Formulario B-2	Análisis de precios unitarios
Formulario B-3	Precios unitarios elementales
Formulario B-4	Costo de trabajo de los equipos
Formulario B-5	Cronograma de Desembolsos

### **Documento de la Propuesta Técnica**

Formulario C-1	(Organigrama, Métodos Constructivos, Número de frentes a utilizar, otros en base a las Especificaciones Técnicas)
Formulario C-2	Condiciones Adicionales.

**FORMULARIO A-1**  
**PRESENTACIÓN DE PROPUESTA**  
**(Para Empresas o Asociaciones Accidentales)**

1. DATOS DEL OBJETO DE LA CONTRATACIÓN			
CUCE: <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>			
SEÑALAR EL OBJETO DE LA CONTRATACIÓN: <input style="width: 80%; height: 15px;" type="text"/>			
2. MONTO Y PLAZO DE VALIDEZ DE LA PROPUESTA (EN DÍAS CALENDARIO)			
(El proponente debe registrar el monto total que ofrece por la provisión de obra)			
(Para procesos por tramos o paquetes, se debe detallar los precios de cada tramo o paquete al que se presente el proponente)			
DESCRIPCIÓN	MONTO NUMERAL (Bs.)	MONTO LITERAL	VALIDEZ

**I. De las Condiciones del Proceso**

- a) Declaro cumplir estrictamente la normativa de la Ley N° 1178, de Administración y Control Gubernamentales, lo establecido en las NB-SABS y el presente DBC.
- b) Declaro no tener conflicto de intereses para el presente proceso de contratación.
- c) Declaro, que como proponente, no me encuentro en las causales de impedimento, establecidas en el Artículo 43 de las NB-SABS, para participar en el proceso de contratación
- d) Declaro y garantizo haber examinado el DBC, y sus enmiendas, si existieran, así como los Formularios para la presentación de la propuesta, aceptando sin reservas todas las estipulaciones en dichos documentos y la adhesión al texto del contrato.
- e) Declaro respetar el desempeño de los servidores públicos asignados, por la entidad convocante, al proceso de contratación y no incurrir en relacionamiento que no sea a través de medio escrito, salvo en los actos de carácter público y exceptuando las consultas efectuadas al encargado de atender consultas, de manera previa a la presentación de propuestas.
- f) Declaro la veracidad de toda la información proporcionada y autorizo mediante la presente, para que en caso de ser adjudicado, cualquier persona natural o jurídica, suministre a los representantes autorizados de la entidad convocante, toda la información que requieran para verificar la documentación que presento. En caso de comprobarse falsedad en la misma, la entidad convocante tiene el derecho a descalificar la presente propuesta y ejecutar la Garantía de Seriedad de Propuesta sin perjuicio de lo dispuesto en normativa específica.
- g) Declaro la autenticidad de las garantías presentadas en el proceso de contratación, autorizando su verificación en las instancias correspondientes.
- h) Declaro haber realizado la Inspección Previa.
- i) Comprometo mi inscripción en el Registro Único de Proveedores del estado (RUPE), una vez presentada mi propuesta a la Entidad Convocante (Excepto aquellos proponentes que ya se encuentren inscritos en el RUPE).
- j) Me comprometo a denunciar por escrito, ante la MAE de la entidad convocante, cualquier tipo de presión o intento de extorsión de parte de los servidores públicos de la entidad convocante o de otras personas, para que se asuman las acciones legales y administrativas correspondientes.
- k) Acepto a sola firma de este documento que todos los Formularios presentados se tienen por suscritos, excepto el Formulario A-5 y Formulario A-6, los cuales deben estar firmados por los profesionales propuestos.
- l) Declaro que el personal clave propuesto en el Formulario A-5 y Formulario A-6 se encuentra inscrito en los Registros que prevé la normativa vigente (cuando corresponda) y que éste no está considerado como personal clave en otras propuestas.

**II. De la Presentación de Documentos**

En caso de ser adjudicado, para la suscripción de contrato, me comprometo a presentar la siguiente documentación, en original o fotocopia legalizada, salvo aquella documentación cuya información se encuentre consignada en el Certificado del RUPE, aceptando que el incumplimiento es causal de descalificación de la propuesta. En caso de Asociaciones Accidentales, la documentación conjunta a presentar es la señalada en los incisos a), d), i), j), m), n) y p).

- a) Certificado del RUPE que respalde la información declarada en su propuesta.
- b) Documento de constitución de la empresa, excepto aquellas empresas que se encuentran inscritas en el Registro de Comercio.
- c) Matrícula de Comercio actualizada, excepto para proponentes cuya normativa legal inherente a su constitución así lo prevea.
- d) Poder General amplio y suficiente del Representante Legal del proponente con facultades para presentar propuestas y suscribir contratos, inscrito en el Registro de Comercio, ésta inscripción podrá exceptuarse para otros proponentes cuya normativa legal inherente a su constitución así lo prevea. Aquellas Empresas Unipersonales que no acrediten a un Representante Legal, no deberán presentar este Poder.
- e) Certificado de Inscripción en el Padrón Nacional de Contribuyentes (NIT).
- f) Declaración Jurada del Pago de Impuestos a las Utilidades de las Empresas, con el sello del Banco, excepto las empresas de reciente creación.
- g) Certificado de Solvencia Fiscal, emitido por la Contraloría General del Estado (CGE).
- h) Certificado de No Adeudo por Contribuciones al Seguro Social Obligatorio de Largo Plazo y al Sistema Integral de Pensiones.
- i) Garantía de Cumplimiento de Contrato equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato. En el caso de Asociaciones Accidentales esta garantía podrá ser presentada por una o más empresas que conforman la Asociación, siempre y cuando cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata; emitida a nombre de la Entidad.
- j) Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras, conforme lo establecido en el inciso c), del Artículo 21 de las NB-SABS.
- k) Documento de constitución de la empresa, para aquellos proponentes que soliciten el margen de preferencia.
- l) Certificados/Documentos que acrediten la Experiencia General y Específica de la Empresa.
- m) Certificados/Documentos que acrediten la Experiencia General y Específica del Personal Clave.
- n) Testimonio de Contrato de Asociación Accidental.
- o) Documentos de constitución de la ONG cuando ésta se presente asociada con una Empresa Constructora
- p) Documentación requerida en las especificaciones técnicas y/o condiciones técnicas **(si corresponde especificar la documentación o caso contrario suprimir el inciso)**.
- q) Certificado de Inscripción, en el Registro de Empresas Constructoras, emitido por la entidad competente (excepto para contrataciones de obras hasta Bs8.000.000.- (Ocho millones 00/100 Bolivianos).

**(Firma del proponente)**  
**(Nombre completo del proponente)**

## FORMULARIO A-2a IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE (Para Empresas)

1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE					
<b>Nombre del proponente o Razón Social:</b>					
<b>Tipo de Proponente:</b>	<input type="checkbox"/> Empresa Nacional	<input type="checkbox"/> Empresa Extranjera	<input type="checkbox"/> Otro: (Señalar)		
<b>Domicilio Principal:</b>	<i>País</i>	<i>Ciudad</i>	<i>Dirección</i>		
<b>Teléfonos:</b>					
<b>Número de Identificación Tributaria:</b> <i>(Valido y Activo)</i>	<i>NIT</i>				
<b>Matricula de Comercio:</b> <i>(Actualizada)</i>	<i>Número de Matricula</i>	<i>Fecha de inscripción</i>			
		<i>(Día)</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	
2. DATOS COMPLEMENTARIOS DEL PROPONENTE <small>(Suprimir este numeral cuando el proponente sea una empresa unipersonal y éste no acredite a un Representante Legal).</small>					
<b>Nombre del Representante Legal</b>	<i>Apellido Paterno</i>	<i>Apellido Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>		
<b>Cédula de Identidad del Representante Legal</b>	<i>Número</i>				
<b>Poder del Representante Legal</b>	<i>Número de Testimonio</i>	<i>Lugar de emisión</i>	<i>Fecha de Expedición</i>		
			<i>(Día)</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>
Declaro en calidad de Representante Legal contar con un poder general amplio y suficiente con facultades para presentar propuestas y suscribir Contratos Declaro que el Poder del Representante Legal se encuentra inscrito en el Registro de Comercio (Suprimir este texto cuando por la naturaleza jurídica del proponente no se requiera la inscripción en el Registro de Comercio de Bolivia)					
3. MARGEN DE PREFERENCIA					
Solicito la aplicación del siguiente margen de preferencia <input type="checkbox"/> Empresa constructora con socios bolivianos cuya participación de acciones es igual o mayor al cincuenta y uno por ciento (51%)					
El no marcado de la casillase entenderá como la no solicitud del margen de preferencia.					
4. INFORMACIÓN SOBRE NOTIFICACIONES					
Solicito que las notificaciones me sean remitidas vía:		Fax:			
Correo Electrónico:					

## FORMULARIO A-2b IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE (Para Asociaciones Accidentales)

1. DATOS GENERALES DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL						
Denominación de la Asociación Accidental	:					<input style="width: 95%;" type="text"/>
Asociados	#	Nombre del Asociado	% de Participación			
	1	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>			
	2	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>			
	3	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>			
	4	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>			
Testimonio de contrato	Número de Testimonio	Lugar	(Día	mes	Año)	
	<input style="width: 95%;" type="text"/>					
Nombre de la Empresa Líder	:					<input style="width: 95%;" type="text"/>
2. DATOS DE CONTACTO DE LA EMPRESA LÍDER						
País	:		<input style="width: 95%;" type="text"/>	Ciudad	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Dirección Principal	:					<input style="width: 95%;" type="text"/>
Teléfonos	:		<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fax	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Correo electrónico	:					<input style="width: 95%;" type="text"/>
3. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL						
Nombre del Representante Legal	Paterno	Materno	Nombre(s)			
	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>			
Cédula de Identidad del Representante Legal	Número					
	<input style="width: 95%;" type="text"/>					
Poder del representante legal	Número de Testimonio	Lugar	(Día	mes	Año)	
	<input style="width: 95%;" type="text"/>					
Dirección del Representante Legal	:					<input style="width: 95%;" type="text"/>
Teléfonos	:		<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fax	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Correo electrónico	:					<input style="width: 95%;" type="text"/>

Declaro en calidad de Representante Legal contar con un poder general amplio y suficiente con facultades para presentar propuestas y suscribir Contrato

#### 4. MARGEN DE PREFERENCIA

Solicito la aplicación del siguiente margen de preferencia

Asociación accidental de empresas constructoras cuyos asociados bolivianos tengan una participación igual o mayor al cincuenta y uno por ciento (51%)

*El no marcado de la casillas se entenderá como la no solicitud del margen de preferencia.*

#### 5. INFORMACIÓN SOBRE NOTIFICACIONES

Solicito que las notificaciones me sean remitidas vía:

a) Vía correo electrónico

b) Vía fax al número

#### 6. EMPRESAS INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN

Cada integrante de la Asociación Accidental deberá llenar el Formato para identificación de integrantes de Asociaciones Accidentales que se encuentra a continuación (Formulario A-2c)

## FORMULARIO A-2c IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE PARA INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL

1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE					
<b>Nombre del proponente o Razón Social:</b>					
<b>Número de Identificación Tributaria:</b> <i>(Valido y Activo)</i>	<i>NIT</i>				
<b>Matrícula de Comercio:</b> <i>(Actualizado)</i>	<i>Número de Matrícula</i>	<i>Fecha de expedición</i>			
	<i>(Día)</i>	<i>Mes</i>	<i>Año)</i>		
<i>En el caso de que la Asociación Accidental esté conformada por una ONG no deberá ser llenada la información respecto a la Matrícula de Comercio.</i>					
2. DATOS COMPLEMENTARIOS DEL PROPONENTE <small>(Suprimir este numeral cuando el asociado sea una empresa unipersonal y éste no acredite a un Representante Legal</small>					
<b>Nombre del Representante Legal</b>	<i>Apellido Paterno</i>	<i>Apellido Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>		
:					
<b>Cédula de Identidad del Representante Legal</b>	<i>Número</i>				
:					
<b>Poder del Representante Legal</b>	<i>Número de Testimonio</i>	<i>Lugar de emisión</i>	<i>Fecha de Expedición</i>		
:	<i>(Día)</i>	<i>Mes</i>	<i>Año)</i>		

Nota: Las asociaciones accidentales conformadas por empresas extranjeras o empresas nacionales con extranjeras, en la etapa de presentación de propuestas podrán presentar el documento de intensión de conformación de asociación accidental. En caso de que la asociación accidental sea adjudicada deberá constituirse legalmente en el país del contratante, para formalización de contrato.

**FORMULARIO A-3  
EXPERIENCIA GENERAL DE LA EMPRESA**

[NOMBRE DE LA EMPRESA]									
N°	Nombre del Contratante / Persona y Dirección de Contacto	Objeto del Contrato (Obras en General)	Ubicación	Monto final del contrato en Bs. (*)	Período de ejecución (Fecha de inicio y finalización)	Monto en \$u\$ (Llenado de uso alternativo)	% participación en Asociación (**)	Nombre del Socio(s) (***)	Profesional Responsable (****)
1									
2									
3									
4									
5									
...									
N									
<b>TOTAL FACTURADO EN DÓLARES AMERICANOS</b> (Llenado de uso alternativo)									
<b>TOTAL FACTURADO EN BOLIVIANOS</b> (****)									
*	Monto a la fecha de Recepción Final de la Obra.								
**	Cuando la empresa cuente con experiencia asociada, solo se debe consignar el monto correspondiente a su participación.								
***	Si el contrato lo ejecutó asociado, indicar en esta casilla el nombre del o los socios.								
****	Indicar el nombre del Profesional Responsable, que desempeñó el cargo de Superintendente/ Residente o Director de Obras o su equivalente. Se puede nombrar a más de un profesional, si así correspondiese.								
*****	El monto en bolivianos no necesariamente debe coincidir con el monto en Dólares Americanos.								
<b>NOTA.</b> - Toda la información contenida en este formulario es una declaración jurada. En caso de adjudicación el proponente se compromete a presentar el certificado o acta de recepción definitiva de cada una de las obras detalladas, en original o fotocopia legalizada emitida por la entidad contratante.									

**FORMULARIO A-4  
EXPERIENCIA ESPECÍFICA DE LA EMPRESA**

[NOMBRE DE LA EMPRESA]									
N°	Nombre del Contratante / Persona y Dirección de Contacto	Objeto del Contrato (Obra similar)	Ubicación	Monto final del contrato en Bs. (*)	Período de ejecución (Fecha de inicio y finalización)	Monto en \$u\$ (Llenado de uso alternativo)	% participación en Asociación (**)	Nombre del Socio(s) (***)	Profesional Responsable (****)
1									
2									
3									
4									
5									
...									
N									
<b>TOTAL FACTURADO EN DÓLARES AMERICANOS</b> (Llenado de uso alternativo)									
<b>TOTAL FACTURADO EN BOLIVIANOS</b> (****)									
*	Monto a la fecha de Recepción Final de la Obra.								
**	Cuando la empresa cuente con experiencia asociada, solo se debe consignar el monto correspondiente a su participación.								
***	Si el contrato lo ejecutó asociado, indicar en esta casilla el nombre del o los socios.								
****	Indicar el nombre del Profesional Responsable, que desempeñó el cargo de Superintendente/ Residente o Director de Obras o su equivalente. Se puede nombrar a más de un profesional, si así correspondiese.								
*****	El monto en bolivianos no necesariamente debe coincidir con el monto en Dólares Americanos.								
<b>NOTA.</b> - Toda la información contenida en este formulario es una declaración jurada. En caso de adjudicación el proponente se compromete a presentar el certificado o acta de recepción definitiva de cada una de las obras detalladas, en original o fotocopia legalizada emitida por la entidad contratante.									

### FORMULARIO A-5

#### HOJA DE VIDA DEL GERENTE, SUPERINTENDENTE, DIRECTOR DE OBRA O RESIDENTE DE OBRA (lo que corresponda)

DATOS GENERALES						
Nombre Completo :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cédula de Identidad :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Edad :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nacionalidad :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Profesión :	<input type="text"/>					
Número de Registro Profesional :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
EXPERIENCIA GENERAL						
N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Día/Mes/Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						
EXPERIENCIA ESPECÍFICA						
N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA (Criterio de Obra Similar)	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Día/Mes/Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						
DECLARACIÓN JURADA						
<p>Yo, <b>[Nombre completo de la Persona]</b> con C.I. N° <b>[Número de documento de identificación]</b>, de nacionalidad <b>[Nacionalidad]</b> me comprometo a prestar mis servicios profesionales para desempeñar la función de <b>[Cargo en la Obra]</b>, únicamente con la empresa <b>[Nombre de la empresa]</b>, en caso que dicha empresa suscriba el contrato para la construcción de <b>[Objeto de la Contratación]</b> con la entidad <b>[Nombre de la Entidad]</b>. Asimismo, confirmo que tengo pleno dominio hablado y escrito del idioma español.</p> <p>El Representante Legal de la empresa proponente, ha verificado que el profesional propuesto sólo se presenta con esta propuesta. De encontrarse propuesto sus servicios en otra propuesta para la misma contratación, asumo la descalificación y rechazo de la presente propuesta.</p> <p style="text-align: center;"><b>Lugar y fecha: [Indicar el lugar y la fecha]</b></p>						
<p><b>NOTA.</b> - Toda la información contenida en este formulario es una declaración jurada. En caso de adjudicación el proponente se compromete a presentar los certificados de trabajo de cada una de las obras detalladas, en original o fotocopia legalizada emitida por la entidad contratante.</p>						

(Firma del Profesional Propuesto)  
(Nombre completo del Profesional Propuesto)

**FORMULARIO A-6**  
**HOJA DE VIDA DEL(LOS) ESPECIALISTA(S) ASIGNADO(S)**

(Llenar un formulario por cada especialista propuesto, cuando corresponda)

DATOS GENERALES			
<b>Nombre Completo :</b>	<i>Paterno</i>	<i>Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>
<b>Cédula de Identidad :</b>	<i>Número</i>	<i>Lugar de Expedición</i>	
<b>Edad :</b>			
<b>Nacionalidad :</b>			
<b>Profesión :</b>			
<b>Número de Registro Profesional :</b>			

FORMACIÓN ACADÉMICA	
UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN	GRADO ACADÉMICO

EXPERIENCIA GENERAL						
N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA (Obra Similar)	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Día/Mes/Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
...						
N						

EXPERIENCIA ESPECÍFICA						
N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA (Obra Similar)	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Día/Mes/Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
...						
N						

**DECLARACIÓN JURADA**

Yo, **[Nombre completo de la Persona]** con C.I. N° **[Número de documento de identificación]**, de nacionalidad **[Nacionalidad]** me comprometo a prestar mis servicios profesionales para desempeñar la función de **[Cargo en la Obra]**, únicamente con la empresa **[Nombre de la empresa]**, en caso que dicha empresa suscriba el contrato para la construcción de **[Objeto de la Contratación]** con la entidad **[Nombre de la Entidad]**. Asimismo, confirmo que tengo pleno dominio hablado y escrito del idioma español.

**Lugar y fecha: [Indicar el lugar y la fecha]**

**NOTA.** - Toda la información contenida en este formulario es una declaración jurada. En caso de adjudicación el proponente se compromete a presentar los certificados de trabajo de cada una de las obras detalladas, en original o fotocopia legalizada emitida por la entidad contratante.

**(Firma del Profesional Propuesto)**  
**(Nombre completo del Profesional Propuesto)**

**FORMULARIO A-7**  
**EQUIPO MÍNIMO COMPROMETIDO PARA LA OBRA**

<b>PERMANENTE</b>					
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>POTENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>
1					
2					
3					
...					
N					

<b>DE ACUERDO A REQUERIMIENTO</b>					
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>POTENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>
1					
2					
3					
...					
N					

**(La entidad podrá adicionar una columna, si se requieren otro tipo de características técnicas.)**

En caso de adjudicación el proponente adjudicado presentará certificados de garantía de operatividad y adecuado rendimiento del equipo y maquinaria ofertado, firmado por el Representante Legal y un profesional del área.

**FORMULARIO A-8  
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

El proponente deberá presentar un cronograma de barras Gantt o similar.

<b>N°</b>	<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>DURACIÓN (DÍAS)</b>	<b>DIAGRAMA DE BARRAS (DÍAS, SEMANAS O MESES) (*)</b>
1			
2			
3			
..			
k			
<b>PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN:</b>			

El cronograma debe ser elaborado utilizando MS Project o similar y debe señalar de manera clara la Ruta Crítica de la obra

(\*\*) La entidad convocante podrá establecer la escala temporal o en su defecto el proponente adoptará la más conveniente.

**FORMULARIO A-9  
CRONOGRAMA DE MOVILIZACIÓN DE EQUIPO**

El proponente deberá presentar un cronograma de barras Gantt o similar, el cual debe ser coherente con el cronograma de ejecución de la obra

N°	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD Y EQUIPO A REQUERIMIENTO	DURACIÓN (DÍAS)	DIAGRAMA DE BARRAS (DÍAS, SEMANAS O MESES) (*)
1			
2			
3			
..			
N			

El cronograma debe ser elaborado utilizando MS Project o similar.

(\*) La entidad convocante podrá establecer la escala temporal o en su defecto el proponente adoptará la más conveniente.

**FORMULARIO B-1  
PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO  
(En bolivianos)**

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Numeral)	Precio Unitario (Literal)	Precio Total (Numeral)
1	Planta Solar Fotovoltaica Sena Pando - 400 kW.  Módulos Fotovoltaicos Inversores Cajas de Conexión, Cableado CC y CA, Puesta a Tierra, Protecciones Sistema de Monitorización y Control Híbrido Estructuras de soporte y perfiles hincados Valla de perimetral y Equipos de Vigilancia Protección, Medición y Control					
2	Suministro de Repuestos					
3	Línea de Interconexión 380 V					
4	Sistema Estabilización					
5	Edificaciones					
6	Instalación de faenas, Preparación del Terreno, Bases, cimientos, Zanjas de Cables, Drenaje, Vías de Acceso, Otras obras Civiles					
7	Montaje Electromecánico					
8	Transporte y Logística					
9	Pruebas y puesta en servicio					
<b>PRECIO TOTAL (Numeral)</b>						
<b>PRECIO TOTAL (Literal)</b>						
<i>(La entidad podrá adicionar una columna, si se requieren otro tipo de características técnicas.)</i>						

## FORMULARIO B-2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
	Proyecto :	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
	Actividad :	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
	Cantidad :	<input style="width: 40%;" type="text"/>			
	Unidad :	<input style="width: 40%;" type="text"/>			
	Moneda :	<input style="width: 40%;" type="text"/>			
1. MATERIALES Y EQUIPOS DE PLANTA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
<b>TOTAL MATERIALES</b>					
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>					
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)					
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>COSTO TOTAL</b>
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
5. UTILIDAD					
					<b>COSTO TOTAL</b>
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					
6. IMPUESTOS					
					<b>COSTO TOTAL</b>
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)</b>					
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)</b>					

(\*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

**NOTA.-** El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

### FORMULARIO B-3 PRECIOS UNITARIOS ELEMENTALES

1. MATERIALES Y EQUIPOS DE PLANTA			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1			
2			
3			
...			
N			
2. MANO DE OBRA			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1			
2			
3			
...			
N			
3. MAQUINARIA Y EQUIPO (*)			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1			
2			
3			
...			
N			

\* Solo del equipo y maquinaria consignado en los análisis de precios unitarios, de acuerdo con el valor indicado en el Formulario B-4.

El presente Formulario es una declaración jurada que asegura que lo señalado en cada rubro como Costo Directo (Sin que este afectado por alguna incidencia), corresponde a los Análisis de Precios Unitarios desarrollados en los Formularios B-2.

**(Cuando el objeto de la contratación así lo requiera se podrá solicitar a los proponentes la presentación del Formulario B-4)**

**FORMULARIO B-4  
COSTO DE TRABAJO DE LOS EQUIPOS  
(No corresponde)**

*(En caso de no requerirse esta información, la Entidad convocante deberá suprimir este formulario antes de la publicación del DBC)*

N°	Descripción	Potencia	Básico \$/Unidad	Reparación Repuestos \$/Unidad	Combustible e Lubricantes \$/Unidad	Otros \$/Unidad	TOTAL (*)
1							
2							
3							
...							
N							

\* El valor total debe ser el mismo que el señalado en el Formulario B-2, referido a cada maquinaria o equipo.

El costo total refleja el costo total por hora de cada equipo. Todas las incidencias deben ser calculadas con relación a una hora de trabajo.

**FORMULARIO B-5  
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS**

No.	Metas/ Hitos	Condiciones	%	mes	Total
	<b>Suministro de Bienes</b>				
	Anticipo (En caso de ser solicitado)	Anticipo del monto total del suministro de Bienes contra entrega de una Boleta de Garantía bancaria de Buena Inversión de Anticipo por el 100% del monto otorgado.	20%		
No. 1	Ingeniería de Detalle	Entrega y Aprobación de la Ingeniería de Detalle	5%		
No.2	Equipos BOS (Balance of System) (Cajas de conexión, Cableado CC y CA, Puesta a tierra, protecciones, Sistemas de monitorización, Estructuras de soporte y perfiles hincados, valla perimetral y Equipos de Vigilancia)	Suministro de Bienes, contra entrega de todos los bienes, en el sitio de montaje, incluyendo seguros, descarga y manipulación.	10%		
No.3	Suministro: Módulos Fotovoltaicos		15%		
No.4	Suministro: Sistema de Estabilización		10%		
No.6	Suministro de Equipos de Conexión		10%		
<b>Obras Civiles, Mecánicas y Eléctricas</b>					
No. 7	Conclusión de las Obras Civiles	Informe de Supervisión	10%		
	Conclusiones de montaje Electromecánico, Línea de conexión al SA	Emisión del certificado de conclusión de montaje.	10%		
No. 8	Pruebas y Puesta en Servicio	Cumplimiento de las pruebas y puesta en servicio, es decir en operación comercial, y emisión del certificado de recepción provisional.	20%		
No. 9	Inicio de Operación Comercial	Certificación de la Recepción Definitiva	10%		

## **FORMULARIO C-1 PROPUESTA TÉCNICA**

Deberá contener:

- a)** Organigrama o detalle del personal clave para la ejecución del Proyecto, el cual no solamente incluirá al personal clave.
- b)** Métodos constructivos, detallando las técnicas constructivas a utilizar para la ejecución del Proyecto, según el tipo de Proyecto Propuesto.
- c)** Número de frentes de trabajo a utilizar, describiendo la forma de encarar la ejecución del Proyecto y el personal a utilizar por frente de trabajo.
- d)** Además, la propuesta técnica deberá contener mínimamente la siguiente información en el siguiente orden, para su presentación:
  - 1. Descripción de la Ingeniería de Detalle a desarrollar por el Proponente, considerando las siguientes partes importantes:
    - a.** Topografía y Estudio de Suelos, para determinar el tipo de estructura,
      - i.** En primera instancia para calificación, el proponente puede utilizar los datos proporcionados por ENDE GUARACACHI S.A., siendo que una vez adjudicada el proponente, debe realizar su propio estudio de suelos y topografía.
    - b.** Construcción de la Planta Fotovoltaica,
    - c.** Sistema de Control y Monitoreo Solar - Diésel,
    - d.** Estudios de protecciones, coordinación y ajustes previos a la puesta en marcha.
  - 2. Análisis de producción de la Planta Solar y rendimiento PR anual calculado.
  - 3. Describir conexión al Sistema Aislado Sena; como así también del sistema de protección y control para su integración al SA,
  - 4. Organigrama considerando al personal para la ejecución del proyecto, el cual no solamente incluirá al personal clave.
  - 5. Cronograma de ejecución del proyecto en diagrama Gantt detallando las tareas a ejecutar, conteniendo mínimamente lo siguiente:
    - a.** Periodo de movilización
    - b.** Periodos de entrega y transporte de los componentes principales
    - c.** Periodos de montaje e instalación de los componentes principales
    - d.** Periodos de pruebas y puesta en marcha
  - 6. Planos de la Planta Solar

El Proponente tiene que presentar los siguientes planos de la Planta. La lista no es limitativa y la propuesta deberá incluir todo otro plano necesario para justificar la propuesta técnica:

- a.** Plano general de la Planta Solar y sistema de Híbrido(completa)
- b.** Plano de cableado CC
- c.** Plano de obras Civiles: Zanjas, Fundaciones, Vallas etc.
- d.** Plano Unilineal de la Planta Solar y sistema Híbrido completo.

- e. Plano del sistema de comunicación de los dispositivos
  - f. Plano de conexiónado del sistema de control y estabilización
7. El Proponente debe proporcionar los siguientes documentos de la Planta Solar:
- a. Fichas técnicas de los equipos principales de la planta solar
  - b. Certificaciones y otra documentación solicitada
8. Formularios adicionales a presentar:

#### Datos Principales de la Planta

Ítem	Componente	Información general	
		Unidad	Columna a ser llenada por el proponente
1	Número de Módulos	N°	
2	Número de Inversores	N°	
3	Potencia Nominal CA de Inversor	kW	
4	Potencia Pico CC	kWp	
5	Factor de Planta Calculado	%	
6	Producción anual estimada	kWh	
7	Superficie ocupada	Ha	
8	PR calculado	%	

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES

##### i. Estructuras de Soporte

Información general			
A	Datos Generales		Datos del Proponente
A.1	Selección Fabricante	Determinar fabricante	
A.2	País de Origen	Determinar origen	
A.3	Orientación de los módulos	Vertical / horizontal	
A.4	Longitud sin separación de las estructuras de soporte	A determinar por el oferente	
A.5	Módulos en el eje trasversal	A determinar por el oferente	
A.6	Módulos en el eje longitudinal	A determinar por el oferente	
A.7	Tipo de cimentación	Perfiles hincados / Cimentación de hormigón/ Otros	
A.8	Protección anticorrosiva de la cimentación	Describir	
A.9	Distancia entre perfiles de soporte por fila	Determinar	

A.10	Tipo de cierre o protección antirrobo (si existe)	Describir	
A.11	Tipo de organización de los cables	Describir	
A.12	Tipo de perfiles	Determinar tipo de perfil (por ejemplo, tipo "Sigma")	
A.13	Espesor mínimo de las partes principales	A especificar	
A.14	Espesor mínimo de los perfiles hincados	A especificar	
A.15	Estándares usados para los cálculos estructurales (p.ej. Euro código)	Describir	
<b>Datos con Requisitos Mínimos</b>			
<b>B</b>	<b>Datos Principales</b>	<b>Requerimiento Mínimo</b>	<b>Datos del Proponente</b>
B.1	Ángulo de inclinación	15° + / - 5°	
B.2	Tipo de sistema	Sistema fijo sin partes móviles	
B.3	Distancia entre filas	mínimo 2.5 m	
B.4	Altura del canto inferior de los módulos	mínimo 0,8 m	
B.5	Material de la estructura de soporte	Aluminio o acero inoxidable o acero galvanizado (nivel C4)	
B.6	Protección anticorrosiva de la estructura de soporte	mínimo C4	
B.7	Material de las piezas pequeñas (tornillos, etc.)	Acero Inoxidable	
B.8	Protección anticorrosiva de la estructura de soporte	mínimo C4	
B.9	Número filas de perfiles de soporte por fila	De 1 a 2	
B.10	Tipo de placa de montaje (si existe, solamente en caso del uso de cimentaciones de hormigón)	Determinar	
B.11	Material de la placa de montaje (si existe, solamente en caso del uso de cimentaciones de hormigón)	Acero galvanizado en caliente /acero inoxidable	
B.12	Protección anticorrosiva de la placa de montaje	Mínimo C4	
B.13	Distancia entre módulos horizontal y vertical	0,005-0,01 m	
<b>C</b>	<b>Documentación requerida</b>		

C.1	Dibujos técnicos del sistema de soporte	Adjuntar dibujos	
C.2	Montaje de los módulos de conformidad con el fabricante de los módulos	Adjuntar esquema del montaje de módulos	
C.3	Cálculos estructurales verificables	Adjuntar cálculos	

Nota: Adjuntar al presente formulario, todos los documentos solicitados (Fichas técnicas, certificaciones, etc.).

## ii. Módulos Fotovoltaicos

Información general			
A	Datos Principales		Datos del Proponente
A.1	Nombre del Fabricante	Seleccionar fabricante	
A.2	Modelo	Mencionar el modelo de módulo	
A.3	Número de módulos en la Planta	Determinar número de módulos	
A.4	País de Origen	Seleccionar origen	
A.5	Tamaño de las células	A determinar	
A.6	Número de células	A determinar	
Datos con Requisitos Mínimos			
B	Datos Principales	Requerimiento Mínimo	Datos del Proponente
B.1	Bloomberg New Energy Finance TIER 1	Adjuntar última evaluación Bloomberg	
B.2	Tipo de Células	Poli cristalino o mono cristalino o capa fina	
B.3	Capacidad nominal STC	mínimo 300 Wp para cristalinos 100 Wp para capa fina	
B.4	Capacidad nominal NOCT	mínimo 65% Capacidad nominal STC	
B.5	Tolerancia a la potencia nominal	> + 0 W (sólo se admiten tolerancias positivas)	
B.6	Eficiencia del modulo	>15% Poli cristalino o mono cristalino y >13% para capa fina	
B.7	Max. nivel de voltaje del sistema	mínimo 1000 V	
B.8	Coeficiente de temperatura (Pmax)	mínimo -0,45% / C	
B.9	Temperatura nominal de operación de la célula	45°C ± 3°C	
B.10	Rango de temperaturas de operación	de -40°C a 80°C	
B.11	Grosor del cristal	Mínimo 3,2 mm	
B.12	Grado de protección IP de la caja de conexiones	mínimo IP 65	

B.13	Tipo de conector	MC4, Sunclix o similar	
B.14	Grado de protección IP de los conectores	mínimo IP65	
B.15	Longitud de los cables de conexión	Suficiente para conectar los módulos sin cableado o conectores adicionales	
B.16	Sección nominal de los cables de conexión	mínimo 4,0 mm <sup>2</sup>	
<b>C</b>	<b>Documentación requerida</b>		
C.1	Probado según la norma IEC 61215 (módulos cristalinos)	Adjuntar certificado.	
C.2	Probado según la norma IEC 617340 - 1, -2	Adjuntar certificado.	
C.3	Probado según la norma IEC 61701 (corrosión de sal)	Adjuntar certificado.	
C.4	Probado según la norma IEC 60068-2-68(tormenta de arena)	Adjuntar certificado.	
C.5	Degradación inducida por potencial (PID) IEC 62804	Adjuntar certificado.	
C.6	Reciclaje de los módulos	PV cycle o similar (Adjuntar Certificado)	
C.7	Disponibilidad de los números de serie y listas flash	Declarar que estarán disponibles antes del envío de módulos	
C.8	Garantía de potencia pico	Superior al 90% en los primeros 10 años y mínimo 80% en 25 años, calculándose mediante interpolación lineal.	
C.9	Garantía de producto	Min. 10 años.	
C.10	Ficha técnica	Adjuntar ficha técnica	

Nota: Adjuntar al presente formulario, todos los documentos solicitados (Fichas técnicas, certificaciones, etc.).

### iii. Inversores

<b>Información general</b>			
<b>A</b>	<b>Datos Principales</b>		<b>Datos del Proponente</b>
A.1	Selección Fabricante	Determinar fabricante	
A.2	Modelo	Menciona el modelo de inversor	
A.3	País de Origen	Determinar origen	
A.4	Consumo en Stand-by	Proporcionar dato	
A.5	Apagado nocturno	sí / no	
A.6	Tensión nominal CA	Proporcionar dato	

A.7	Capacidad nominal	Proporcionar dato	
A.8	Rango nominal de tensión en CA	Proporcionar dato	
A.9	Corriente máxima de salida	Proporcionar dato	
A.10	Frecuencia mínima	Proporcionar dato	
A.11	Frecuencia máxima	Proporcionar dato	
A.12	Tipo de conexión mecánica de CA	Proporcionar dato	
A.13	Tiempo de re-conexión	Proporcionar dato	
A.14	Autoconsumo (kVA)	Proporcionar dato	
A.15	Número de MPP-Tracker por unidad	Proporcionar dato	
A.16	Capacidad nominal de CC	Proporcionar dato	
A.17	Número máximo de entradas CC por MPP-Tracker	Proporcionar dato	
A.18	Corriente de entrada máxima en CC (altura nominal de 1.000 m, 25°C)	Proporcionar dato de acuerdo con lo planificado	
A.19	Valores numéricos de tensión mínimos y máximos en MPPT	Proporcionar dato	
<b>Datos con Requisitos Mínimos</b>			
<b>B</b>	<b>Datos Principales</b>	<b>Requerimiento Mínimo</b>	<b>Datos del Proponente</b>
B.1	Grado de protección IP	Mínimo IP54	
B.2	Garantía disponible	mín. 5 años	
<b>Especificaciones Técnicas (lado CA)</b>			
B.3	Número de fases	3	
B.4	Frecuencia de la red	50 Hz	
B.5	Rendimientos MPPT estático nominal	mínimo 97,5%	
B.6	Rendimientos dinámico EUR	mínimo 97%	
B.7	Rendimientos dinámicos CEC	mínimo 97%	
B.8	Clase de Protección	Clase 1	
<b>Especificaciones Técnicas Estabilización de la Red</b>			
B.9	Function "Low voltage ride-through (LVRT)"	Requerido	
B.10	Protección anti isla	Requerido	
B.11	Máximo total de distorsión armónica	máximo 3%	
B.12	Factor de potencia nominal	1	
B.12	Rango de potencia reactiva	0.9 capacitivo a 0.9 inductivo (ajustable)	
<b>Especificaciones Técnicas (lado CC)</b>			
B.13	Límite de tensión CC (altura nominal de 1.000 m, 25°C)	Mínimo 1.000 V	

B.14	Protección anti rayos/ de sobretensión de entrada en CC	Requerido	
B.15	Detección de fallos de String	Requerido	
C	<b>Documentación requerida</b>		
C.1	Safety of power converters for use in photovoltaic power systems (IEC 62109)	Adjuntar certificado	
C.2	Equipos electrónicos para emplear en instalaciones de potencia (IEC 62477)	Adjuntar certificado	
C.3	Ficha técnica	Adjuntar	
Nota: Adjuntar al presente formulario, todos los documentos solicitados (Fichas técnicas, certificaciones, etc.).			

**FORMULARIO C-2  
DECLARACIÓN JURADA DE CONDICIONES ADICIONALES**

Para ser llenado por la Entidad convocante  (llenar de manera previa a la publicación del DBC)		Para ser llenado por el proponente al momento de presentar la propuesta	
#	Condiciones Adicionales Solicitadas	Puntaje asignado (definir puntaje)	Condiciones Adicionales Propuestas
1	Mayor plazo de garantía de fábrica para los paneles fotovoltaicos superiores a la requerida	9	
2	Mayor plazo de garantía de fábrica para los inversores superiores a la requerida	13	
3	Experiencia específica de la empresa en Plantas de Generación Fotovoltaica construidas iguales o mayores a 250 kW	17	
4	Experiencia específica del jefe de obra en Plantas de Generación Fotovoltaica construidas iguales o mayores a 250 kW	11	
<b>TOTAL PUNTAJE</b>		<b>50 PUNTOS</b>	

**NOTA DE EVALUACION:**

1. Se asignará 9 puntos en la propuesta si la garantía de fábrica es mayor a 10 años.
2. Se asignará 13 puntos en la propuesta si la garantía de fábrica para los inversores es mayor a 10 años.
3. Se asignará 17 puntos a la propuesta que presente mayor cantidad de Plantas construidas que hayan utilizado equipamiento similar al ofertado las demás propuestas se ponderarán de manera proporcional.
4. Se asignará 11 puntos a la propuesta que presente mayor experiencia específica del jefe de obra, en Plantas construidas que hayan utilizado equipamiento similar al ofertado, las demás propuestas se ponderarán de manera proporcional.

## **ANEXO 5**

### **FORMULARIOS DE VERIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

FORMULARIO V-1a	EVALUACIÓN PRELIMINAR (EMPRESAS)
FORMULARIO V-1b	EVALUACIÓN PRELIMINAR (ASOCIACIONES ACCIDENTALES)
FORMULARIO V-2	VALOR LEÍDO DE LA PROPUESTA ECONÓMICA
FORMULARIO V-3	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA
FORMULARIO V-4	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA
FORMULARIO V-5	RESUMEN DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA



**FORMULARIO V-1b**  
**EVALUACIÓN PRELIMINAR**  
 (Para Asociaciones Accidentales)

DATOS GENERALES DEL PROCESO	
CUCE :	<input type="text"/> - <input type="text"/>
Objeto De la Contratación :	<input type="text"/>
Nombre del Proponente :	<input type="text"/>
Propuesta Económica :	<input type="text"/>
Número de Páginas de la propuesta :	<input type="text"/>

REQUISITOS EVALUADOS	Presentación (Acto de Apertura)		Evaluación Preliminar (Sesión Reservada)		
	PRESENTÓ		Pagina N°	CONTINUA	DESCALIFICA
	SI	NO			
1. <b>Formulario A-1</b> Presentación de Propuesta					
2. <b>formulario A-2b</b> Identificación del Proponente.					
3. <b>Garantía</b> de Seriedad de Propuesta					
<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>					
4. <b>Formulario C-1 Metodología de Trabajo:</b> Debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organigrama</li> <li>▪ Métodos constructivos</li> <li>▪ Número de frentes a utilizar</li> <li>▪ Otros (señalar)</li> </ul>					
5. <b>Formulario A-5</b> Hoja de Vida del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de la Obra.					
6. <b>Formulario A-6</b> Hoja de Vida, del (los) Especialista(s) Asignado(s), cuando corresponda.					
7. <b>Formulario A-7</b> Equipo Mínimo comprometido para la Obra					
8. <b>Formulario A-8</b> Cronograma de ejecución de obra					
9. <b>Formulario A-9</b> Cronograma de Movilización de Equipo					
10. <b>FormularioC-2</b> Declaración Jurada de Condiciones Adicionales (Cuando corresponda)					
<b>PROPUESTA ECONÓMICA</b>					
11. <b>Formulario B-1.</b> Presupuesto por Ítems y General de la Obra, debe incluir el detalle de los Volúmenes de Obra (ítem) solicitados					
12. <b>Formulario B-2.</b> Análisis de Precios Unitarios, llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, y cumpliendo las leyes sociales y tributarias					
13. <b>Formulario B-3.</b> Precios unitarios elementales					
14. <b>Formulario B-4.</b> Costo de los equipos(cuando corresponda)					
15. <b>Formulario B-5.</b> Cronograma de Desembolsos					
<b>Además cada socio en forma independiente presentará:</b>					
16. <b>Formulario A-2c</b> Formulariode Identificación del Proponente					
18. <b>Formulario A-3</b> Experiencia General de la Empresa (Forma parte de la Propuesta Técnica)					
19. <b>Formulario A-4</b> Experiencia Especifica de la Empresa (Forma parte de la Propuesta Técnica)					

**FORMULARIO V-2  
VALOR LEÍDO DE LA PROPUESTA ECONÓMICA**

DATOS DEL PROCESO			
CUCE :		<input type="text"/>	
Objeto De la Contratación :		<input type="text"/>	
Fecha y lugar del Acto de Apertura :		<i>Día</i> <input type="text"/> / <i>Mes</i> <input type="text"/> / <i>Año</i> <input type="text"/>	<i>Dirección</i> <input type="text"/>
N°	NOMBRE DEL PROPONENTE	VALOR LEÍDO DE LA PROPUESTA (Numeral y Literal)	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
...			
N			
El presente Formulario será suscrito por los presentes que así lo deseen en el Acto de Apertura de Propuestas.			

**FORMULARIO V-3  
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA**

DATOS DEL PROCESO					
CUCE : <input type="text"/>					
Objeto De la Contratación : <input type="text"/>					
Fecha y lugar del Acto de Apertura : <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> Dirección <input type="text"/>					
N°	NOMBRE DEL PROPONENTE	VALOR LEÍDO DE LA PROPUESTA	MONTO AJUSTADO POR REVISIÓN ARITMÉTICA	FACTOR DE AJUSTE POR MARGEN DE PREFERENCIA	PRECIO AJUSTADO
		<i>pp</i>	<i>MAPRA (*)</i>	<i>f<sub>a</sub></i>	<i>PA = MAPRA * f<sub>a</sub></i>
		(a)	(b)	(c)	(b)x(c)
1					
2					
3					
4					
5					
...					
N					

(\*) En caso de no evidenciarse errores aritméticos el monto leído de la propuesta (**pp**) debe trasladarse a la casilla monto ajustado por revisión aritmética (**MAPRA**)

**FORMULARIO V-4  
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA**

PROPUESTA TÉCNICA EN BASE A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		PROponentes							
		PROponente A		PROponente B		PROponente C		PROponente n	
		CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Formulario C-1	Organigrama								
	Métodos constructivos								
	Número de frentes a utilizar								
	(Otros señalar)								
Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3)									
Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4)									
Hoja de Vida del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de la Obra. (Formulario A-5)									
Hoja de Vida del (los) Especialista(s) Asignado(s), (Formulario A-6)									
Equipo Mínimo comprometido para la Obra (Formulario A-7)									
Cronograma de Ejecución de la Obra (Formulario A-8)									
Cronograma de Movilización de Equipo (Formulario A-9)									
<b>METODOLOGÍA CUMPLE</b>		<b>CUMPLE/NO CUMPLE</b>	<i>(señalar si cumple o no cumple)</i>						

*(El siguiente cuadro será aplicado cuando se emplee el Método de Selección y Adjudicación de: Calidad, Propuesta Técnica y Costo; y Calidad. Cuando se emplee el Método de Selección y Adjudicación de Precio Evaluado Más Bajo este cuadro deberá ser suprimido).*

CONDICIONES ADICIONALES Formulario C-2 (Llenado por la entidad)	Puntaje Asignado	PROponentes			
		PROponente A Puntaje Obtenido	PROponente B Puntaje Obtenido	PROponente C Puntaje Obtenido	PROponente n Puntaje Obtenido
Criterio 1					
Criterio 2					
Criterio 3					
<b>PUNTAJE TOTAL DE LAS CONDICIONES ADICIONALES</b>	<b>50</b>	<i>(sumar los puntajes obtenidos de cada criterio)</i>			

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA	PUNTAJE ASIGNADO	PROponente A	PROponente B	PROponente C	PROponente n
Puntaje de la evaluación CUMPLE/NO CUMPLE	30				
Puntaje de las Condiciones Adicionales	50				
<b>PUNTAJE TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA (PT)</b>	<b>80</b>				

**FORMULARIO V-5**  
**RESUMEN DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA**  
*(Este Formulario es aplicable solo cuando se emplee el Método de Selección y Adjudicación Calidad, Propuesta Técnica y Costo. Caso contrario suprimir este Formulario)*

Los factores de evaluación deberán determinarse de acuerdo con lo siguiente:

ABREVIACIÓN	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE ASIGNADO
<i>PE</i>	Puntaje de la Evaluación de la Propuesta Económica	20 puntos
<i>PT</i>	Puntaje de la Evaluación de la Propuesta Técnica	80 puntos
<i>PTP</i>	<b>PUNTAJE TOTAL DE LA PROPUESTA EVALUADA</b>	<b>100 puntos</b>

RESUMEN DE EVALUACIÓN	PROPONENTES			
	PROPONENTE A	PROPONENTE B	.....	PROPONENTE n
Puntaje de la Evaluación de la Propuesta Económica (de acuerdo con lo establecido en el Sub Numeral 26.1.4.)				
Puntaje de la Evaluación de la Propuesta Técnica, del Formulario V-4.				
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				

# **ANEXO – A**

## **ESTUDIO DE SUELOS**

TABLA DE CONTENIDO		PÁGINA
1.	<u>INTRODUCCION</u> .....	112
1.1	<u>Objetivos del estudio</u> .....	112
1.2	<u>Ubicación del proyecto.</u> .....	113
1.3	<u>Calibración de equipos</u> .....	114
2.	<u>DESCRIPCIÓN GEOLOGICA</u> .....	114
3.	<u>ESTUDIO GEOTÉCNICO</u> .....	115
3.1	<u>DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS SONDEOS</u> .....	115
3.2	<u>TRABAJO DE RECONOCIMIENTO Y ENSAYOS</u> .....	117
3.2.1	<u>TRABAJO DE CAMPO</u> .....	117
3.2.1.1	<u>Ensayos de penetración estándar (SPT)</u> .....	117
3.2.1.2	<u>Calicatas de exploración</u> .....	118
3.2.2	<u>TRABAJO DE LABORATORIO</u> .....	120
3.2.2.1	<u>Análisis granulométrico</u> .....	120
3.2.2.2	<u>Límites de consistencia</u> .....	123
3.2.2.3	<u>Ensayos de compactación Proctor</u> .....	125
3.2.2.4	<u>Ensayos para la determinación de parámetros de resistencia al corte</u> .....	125
3.2.2.5	<u>Ensayos Mineralógicos</u> .....	126
3.2.3	<u>TRABAJO DE GABINETE</u> .....	127
3.2.3.1	<u>Clasificación de suelos</u> .....	128
3.2.4	<u>CAPACIDAD PORTANTE</u> .....	129
3.2.4.1	<u>Estimación de la capacidad de portante a partir del sondeo SPT</u> .....	129
4.	<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> .....	130
5.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> .....	131

#### INDICE DE FIGURAS

<u>Figura 1. Ubicación del Lugar de trabajo.</u> .....	113
<u>Figura 2. Vista General del lugar de trabajo (Coordenadas de ubicación 19L;691297E; 8728903N)</u> .....	114
<u>Figura 3. Vista general de depósitos de suelos lateríticos en el municipio del Sena-Pando.</u> .....	115

Figura 4. Procedimiento de Identificación y descripción de calicatas (CAL-01)..... 119

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipos de laboratorio utilizados..... 114

Tabla 2. Coordenadas UTM de los Sondeos SPT ..... 116

Tabla 3. Coordenadas UTM de las calicatas de exploración ..... 116

Tabla 4. Descripción de las características de los sondeos realizados ..... 117

Tabla 5. Detalle de datos técnicos y muestras de suelo obtenidas en campo mediante el sondeo SPT ..... 117

Tabla 6. Resumen de profundidades alcanzadas en calicatas de exploración ..... 119

Tabla 7. Pruebas de laboratorio aplicadas en el presente estudio ..... 120

Tabla 8. Distribución de porcentajes de material que pasan los diámetros de tamices estandarizados en muestras de sondeos SPT ..... 121

Tabla 9. Distribución de porcentajes de material que pasan los diámetros de tamices estandarizados en muestras de calicatas..... 122

Tabla 10. Resumen de la composición en porcentaje de suelos en muestras de sondeos SPT .. 122

Tabla 11. Resumen de la composición en porcentaje de suelos en muestras obtenidas de calicatas ..... 123

Tabla 12. Resumen de resultados de límites de consistencia en muestras de sondeos SPT ..... 124

Tabla 13. Resumen de resultados de límites de consistencia en muestras de calicatas de exploración ..... 125

Tabla 14. Resumen de resultados alcanzados en pruebas de compactación ..... 125

Tabla 15. Resultados del ensayo de compresión no confinada..... 126

Tabla 16. Resultados obtenidos en análisis mineralógicos mediante ensayos de DRX ..... 127

Tabla 17. Resumen de la clasificación de suelos alcanzada en las muestras de SPT ..... 128

Tabla 18. Resumen de la clasificación de suelos alcanzada en las muestras de calicatas..... 128

Tabla 19. Valores de capacidad portante estimados a partir de los sondeos SPT..... 129

## INTRODUCCION

---

La Empresa Nacional de Electricidad ha realizado la contratación de una Consultora externa para realizar el “Estudio de Suelos Proyecto Planta Solar Sena - Pando”.

La Consultora, ha realizado el estudio geotécnico del subsuelo en los puntos de interés, mediante la exploración y evaluación de los sitios de emplazamiento de estructuras proyectadas, los cuales se sitúan en el municipio de Sena en el Departamento de Pando.

Para tal fin, se ha recopilado información del área de estudio, inspeccionando la misma y zonas próximas a esta, se han realizado sondeos de penetración estándar (SPT) y calicatas de exploración, en puntos de interés acordados por el solicitante. Estos trabajos permitirán determinar las propiedades y parámetros geotécnicos del subsuelo, establecer niveles de perfiles geotécnicos permitiendo posteriormente dar recomendaciones para el diseño y ejecución de la futura obra.

El presente informe recoge el conjunto de trabajos realizados en campo y su descripción, presentando los resultados obtenidos con las observaciones y recomendaciones correspondientes.

### Objetivos del estudio

Los objetivos del estudio son los siguientes:

- Estudio Geotécnico del lugar de emplazamiento de la planta solar proyectada.

Para poder cumplir con los objetivos generales del proyecto, la Consultora desarrolló los siguientes objetivos específicos:

- Identificación y localización espacial de los diferentes niveles y características del subsuelo que conforma la zona de estudio.
- Estimar parámetros y propiedades geotécnicas in situ del terreno de apoyo de la cimentación prevista.
- Describir el perfil estratigráfico de la zona de estudio mediante ensayos realizados en campo y en laboratorio.
- Estimar la capacidad portante del suelo para fundaciones superficiales.

- Dar recomendaciones y especificaciones para la construcción de las estructuras proyectadas, atendiendo a: Geología de la zona, capacidad portante, estado de servicio y alterabilidad de los materiales.
- Sugerir y recomendar las mejores condiciones, desde el punto de vista geotécnico, para el desarrollo del proyecto.

Se excluyen de este estudio, tanto el diseño, como el cálculo del tipo de cimentación donde intervienen aspectos del proyecto que no se llegan a considerar.

### Ubicación del proyecto.

El proyecto está localizado en el municipio del Sena, en el Departamento de Pando que se encuentra ubicado geográficamente en las coordenadas 11°29` 34"S de latitud sur, 67°14` 52"O de longitud oeste, el proyecto se encuentra a una altura media de 174 m.s.n.m., con un clima típico del oriente boliviano, con precipitaciones, una humedad media a alta y fuerte radiación solar.



Figura 1. Ubicación del Lugar de trabajo.

El sitio de emplazamiento del proyecto corresponde a un terreno de una superficie de 4 Ha, que se encuentra dentro del radio urbano del municipio Sena, según se muestra en la siguiente figura:



**Figura 2. Vista General del lugar de trabajo (Coordenadas de ubicación 19L; 691297E; 8728903N)**

### Calibración de equipos

**Tabla 1. Equipos de laboratorio utilizados.**

No.-	Equipo	Número de Serie	Descripción
1	Balanza Ohaus	RP31P30	Capacidad 30.000 gr
2	Balanza Ohaus	R31P15	Capacidad 15.000gr
3	Balanza Ohaus	PA3102C	Capacidad 3.100gr
4	Equipo de Compresión	209149	Celda de carga tipo S de 50KN

Los respectivos certificados de calibración de los equipos mencionados se encuentran adjuntos en el Anexo E.

### DESCRIPCIÓN GEOLOGICA

La historia geológica y geomorfológica del departamento de Pando fue determinada decisivamente por el basamento precámbrico del Escudo Brasileiro En la superficie del departamento afloran mayormente sedimentos cuaternarios. Escasos afloramientos de edad terciaria aparecen en los cortes expuestos en los principales ríos (Acre y Madre de Dios) en la parte central Este del departamento, hallándose recubiertos por depósitos cuaternarios. Sin embargo, extensas

formaciones lateríticas de edad terciaria, en areniscas limolíticas y arcillitas, cubren la parte Noreste del departamento, directamente sobre el Escudo Precámbrico (Suárez, M. M., 1993). No obstante ello, parece ser que la secuencia estratigráfica en profundidad en el resto del departamento de Pando es más completa, puesto que inmediatamente sobre el Escudo Precámbrico, se encuentran rocas de edad ordovícica, correspondiente a la formación Tarene. De ahí hacia arriba, la sucesión estratigráfica es bastante completa con rocas de edad carbonífera, pérmica, cretácica, terciaria y, finalmente, cuaternaria.



**Figura 3. Vista general de depósitos de suelos lateríticos en el municipio del Sena-Pando.**

Los suelos de Pando son pobres en nutrientes debido a la naturaleza de la litología subyacente, la meteorización química fuerte (causada por altas temperaturas y elevada humedad) y un lavado de nutrientes por la alta precipitación durante gran parte del año.

## **ESTUDIO GEOTÉCNICO**

---

### **DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS SONDEOS**

Del mismo modo, con el objetivo de realizar la identificación del tipo de material existente, establecer zonas conflictivas, cuantificar los parámetros resistentes de los materiales y definir las características de los suelos, se procedió a realizar los trabajos de campo relacionados a la geotecnia del proyecto.

Por lo que se estableció realizar en esta etapa, mediante la técnica de investigación en campo de:

- 1 calicata en el punto establecido en la etapa de campo.
- 2 Ensayos de Penetración Estándar SPT, en puntos establecidos en la etapa de campo.

A continuación se presenta un resumen de la ubicación de los sondeos geotécnicos realizados en el presente estudio.

La Tabla 2 presenta un resumen de la ubicación final de los sondeos de penetración estándar realizados.

**Tabla 2. Coordenadas UTM de los Sondeos SPT**

No.-	Nombre	Coordenadas			Fecha de trabajo	Ubicación
		Zona	Este	Norte		
1	SPT-01	19L	691297	8728903	07/02/2017	Área planta solar
2	SPT-02	19L	691072	8729024	08/02/2017	Área planta solar

Además de los sondeos SPT se realizó 1 calicata de exploración con dimensiones de sección de 1,60 x 1,60 metros y con una profundidad de 2,00 metros, la excavación se la realizo manualmente. La tabla 3 presenta un resumen de la ubicación de las calicatas realizadas en el presente estudio con las respectivas profundidades alcanzadas.

**Tabla 3. Coordenadas UTM de las calicatas de exploración**

No.-	Nombre	Coordenadas			Fecha trabajo	Profundidad [m]	Nivel Freático [m]	Ubicación
		Zona	Este	Norte				
1	CAL -01	19L	691023	8728942	08/02/2017	2.00	-	Área planta solar

Los puntos de los reconocimientos realizados que conforman la campaña de campo, se han distribuido entorno a sitios de emplazamientos de estructuras proyectadas, con las profundidades precisas para definir las profundidades activas y características bajo la cimentación. En la campaña de campo se ha tomado como cota de referencia para el inicio de los trabajos de reconocimiento la correspondiente a la superficie conformada por el terreno existente.

## TRABAJO DE RECONOCIMIENTO Y ENSAYOS

### TRABAJO DE CAMPO

#### Ensayos de penetración estándar (SPT)

Los ensayos de penetración estándar (SPT) fueron realizados según los lineamientos establecidos en la norma ASTM D 1586. El cual consiste en el hincado de la cuchara bipartita, a profundidades relevantes, que permite la obtención de muestras de estratos representativos, además se obtiene una medida de resistencia del suelo a la penetración de la cuchara. Luego se realizó una descripción visual de las muestras extraídas y su correspondiente identificación. Las muestras extraídas de estos sondeos corresponden a muestras disturbadas (cuchara bipartita de Terzaghi).

Se realizó 2 sondeos de penetración estándar (SPT) en los sitios de emplazamiento de las estructuras proyectadas. Durante la ejecución de los sondeos de penetración estándar (SPT) se obtuvieron muestras representativas de los estratos encontrados para su análisis en laboratorio. Las muestras extraídas de estos sondeos fueron muestras alteradas para ensayos de caracterización física de suelos y muestras inalteradas para la caracterización de la resistencia al corte de los suelos. La Tabla 4 y Tabla 5 presentan el detalle de los sondeos realizados con el resumen de profundidades de sondeo alcanzados.

**Tabla 4. Descripción de las características de los sondeos realizados**

No.	Nombre	Coordenadas	Fecha trabajo	Profundidad [m]	Nivel Freático [m]	Ubicación
1	SPT-01	19L 691297 8728903	07/02/2017	8,10	-	Sena-Pando
2	SPT-02	19L 691072 8729024	08/02/2017	10,00	-	Sena-Pando

**Tabla 5. Detalle de datos técnicos y muestras de suelo obtenidas en campo mediante el sondeo SPT**

Identificación del Sondeo	Profundidad, alcanzada, m	N <sup>1</sup> de campo	Identificación de la muestra	Contenido de Humedad Natural, %	Nivel freático	Condición de la muestra
SPT-01	0,00 - 1,00	-	M-01	-	ND	Disturbada

<sup>1</sup>Número de golpes del peso de 63,5 kg (140 lb) cayendo 0,76 m (30 in) para hincar el muestreador 0,30 m.

Identificación del Sondeo	Profundidad, alcanzada, m	Nº de campo	Identificación de la muestra	Contenido de Humedad Natural, %	Nivel freático	Condición de la muestra
	1,00 - 1,70	1	M-02	18,24		Disturbada
	2,00 - 2,45	4	M-03	17,91		Disturbada
	3,00 - 3,45	6	M-04	18,00		Disturbada
	3,70 - 4,25	-	M-05	13,24		Inalterada
	4,25 - 4,70	11	M-06	12,24		Disturbada
	5,00 - 5,45	13	M-07	7,92		Disturbada
	6,00 - 6,45	11	M-08	6,66		Disturbada
	7,00 - 7,45	8	M-09	10,01		Disturbada
	7,65 - 8,10	-	M-10	-		Disturbada
	0,00 - 1,20	-	M-01			Disturbada
	1,20 - 1,65	5	M-02	14,67		Disturbada
	2,40 - 2,85	3	M-03	13,80		Disturbada
	3,20 - 3,65	3	M-04	13,55		Disturbada
	4,10 - 4,55	5	M-05	9,49		Disturbada
SPT-02	5,10 - 5,55	8	M-06	8,12	ND	Disturbada
	6,10 - 6,55	14	M-07	17,46		Disturbada
	7,00 - 7,45	8	M-08	21,03		Disturbada
	7,80 - 8,25	11	M-09	20,68		Disturbada
	8,90 - 9,35	25	M-10	24,73		Disturbada
	9,55 - 10,00	9	M-11	25,33		Disturbada

ND: No detectado

### Calicatas de exploración

Se realizó una calicata de exploración mediante el muestreo e identificación de materiales del subsuelo, acompañadas de procedimientos e interpretaciones las cuales fueron influenciadas por condiciones geológicas y geográficas de la zona de estudio. La metodología aplicada permitió utilizar métodos para el muestreo e investigación de suelos y rocas con base en procedimientos normalizados, mediante los cuales pueden determinarse las condiciones de distribución y meteorización del suelo, de la roca y/o del agua freática.

El anexo A-01 presenta el perfil y resultados obtenidos en este sondeo, además de los registros de laboratorio.



**Figura 4. Procedimiento de Identificación y descripción de calicatas (CAL-01).**

**Tabla 6. Resumen de profundidades alcanzadas en calicatas de exploración**

No.-	Nombre	Profundidad [m]	Nivel Freático [m]	Ubicación
1	CAL -01	2,00	ND	Área planta solar

La investigación consistente y procedimientos adecuados de muestreo del suelo, han facilitado la correlación y estimación de los respectivos datos con propiedades físicas y mecánicas del suelo como ser la plasticidad, resistencia y gradación.

## TRABAJO DE LABORATORIO

Con los testigos y muestras recuperadas de los sondeos se han efectuado los ensayos pertinentes de laboratorio. Las actas o registros de los ensayos realizados se adjuntan en los documentos anexos al final de la memoria. Los ensayos realizados, conforme a sus normativas son los siguientes:

**Tabla 7. Pruebas de laboratorio aplicadas en el presente estudio**

Propiedades medidas	Ensayo	Normativa	Aplicación al presente estudio
Caracterización y clasificación de suelos	Granulometría por tamizado	ASTM D 422	✓
	Limite Liquido	ASTM D 4318	✓
	Limite plástico	ASTM D 4318	✓
	Contenido de humedad	ASTM D 2216	✓
Volumétricas	Densidad relativa de las partículas	--	--
	Densidad aparente	--	--
	Gravedad específica	ASTM D 854	--
Deformabilidad	Consolidación Unidimensional	ASTM D 2435	--
	Expansión libre	ASTM D 4829	--
Compactación	Proctor Modificado	ASTM D 1557	✓
Resistencia	Compresión no confinada	ASTM D 2166	✓
	Corte directo en suelos	ASTM D 3080	--
Ensayos químicos	Contenido de materia orgánica	ASTM C 40	--
	Contenido de sulfatos	ASTM D 1559	--

Las pruebas realizadas de laboratorio, están dirigidas a la determinación de las propiedades geotécnicas del suelo.

### Análisis granulométrico

La determinación de la distribución del tamaño de partículas del suelo se ha realizado mediante el ensayo de granulometría y/o análisis mecánico por tamizado. Para este ensayo se han seguido las recomendaciones de la norma ASTM D 422, "Método de ensayo estándar para el análisis del tamaño de partículas de suelos". Los resultados de este ensayo se presentan en las planillas de laboratorio adjuntas en el Anexo "Planillas de laboratorio" correspondientes a cada sondeo. El resumen de resultados de este análisis se presenta en la Tabla 8 y Tabla 9.

**Tabla 8. Distribución de porcentajes de material que pasan los diámetros de tamices estandarizados en muestras de sondeos SPT**

Abertura del tamiz, Pulg.	3"	2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	Nº 4	Nº 10	Nº 30	Nº 40	Nº1 00	Nº2 00		
Abertura del tamiz, mm.	76,20	50,80	25,40	19,00	13,00	9,00	6,30	4,75	2,00	0,60	0,42	0,15	0,08		
SPT-01	M-01	100	100	100	100	100	10	10	99,	99,	99,	98,	91,1	68,7	
	M-02	100	100	100	100	100	0	0	90	32	02	89	8	2	
	M-03	100	100	100	100	98,	10	10	99,	97,	97,	96,	91,8	65,4	
	M-04	100	100	100	100	98,	98,	94,	82,	75,	67,	66,	66,	64,4	48,9
	M-05	100	100	100	100	58	82	14	13	81	88	80	8	9	
	M-06	100	100	100	100	97,	97,	94,	94,	91,	90,	89,	86,7	66,2	
	M-07	100	100	100	100	65	05	98	34	61	15	89	3	2	
	M-08	100	100	100	100	100	10	10	10	99,	99,	99,	97,3	73,6	
	M-09	100	100	100	100	100	0	0	0	97	67	55	7	8	
	M-10	100	100	100	100	100	10	99,	99,	99,	98,	98,	85,9	50,3	
SPT-02	M-01	100	100	100	100	100	0	88	79	98	75	67	5	9	
	M-02	100	100	100	100	100	10	10	99,	99,	99,	98,	77,5	51,9	
	M-03	100	100	100	100	98,	0	0	88	24	05	97	6	9	
	M-04	100	100	100	100	45	83	77	03	66	73	65	6	4	
	M-05	100	100	100	100	100	10	99,	99,	98,	98,	98,	75,2	45,8	
							0	60	17	93	77	74	7	9	
							10	10	99,	99,	99,	99,	62,6	50,6	
							0	0	88	73	68	66	4	6	

Abertura del tamiz, Pulg.	3"	2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	Nº 4	Nº 10	Nº 30	Nº 40	Nº1 00	Nº2 00
Abertura del tamiz, mm.	76,20	50,80	25,40	19,00	13,00	9,00	6,30	4,75	2,00	0,60	0,42	0,15	0,08
M-06	100	100	100	100	100	10	10	99,0	99,9	99,9	99,9	28,5	17,7
M-07	100	100	100	100	99,26	98,29	96,84	95,68	90,68	83,52	78,84	56,8	44,8
M-08	100	100	100	100	98,42	95,35	94,39	91,77	89,37	87,36	66,7	59,5	7
M-09	100	100	100	100	98,45	96,85	94,75	94,00	91,71	89,45	87,25	66,5	60,2
M-10	100	100	100	100	97,74	94,36	92,39	91,55	88,98	86,46	85,44	65,6	50,4
M-11	100	100	100	100	99,70	99,70	99,48	98,90	98,90	98,62	98,28	64,1	51,0

**Tabla 9. Distribución de porcentajes de material que pasan los diámetros de tamices estandarizados en muestras de calicatas**

Abertura del tamiz, Pulg.	3"	2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	Nº 4	Nº 10	Nº 30	Nº 40	Nº1 00	Nº2 00
Abertura del tamiz, mm.	76,20	50,80	25,40	19,00	13,00	9,00	6,30	4,75	2,00	0,60	0,42	0,15	0,08
CAL-01	M-01	100	100	100	100	10	99,0	99,9	98,9	98,9	98,9	81,4	49,3
	M-02	100	100	100	100	10	10	99,9	98,9	98,9	98,9	85,7	58,3

Así mismo el ensayo de análisis granulométrico en las muestras estudiadas ha permitido determinar la composición y porcentajes de grava, arena y finos presentes. La tabla 10 y tabla 11 presentan un resumen de estos porcentajes en muestras extraídas de calicatas de exploración y de sondeos SPT.

**Tabla 10. Resumen de la composición en porcentaje de suelos en muestras de sondeos SPT**

Identificación del Sondeo	Identificación de la Muestra	Profundidad, alcanzada, m	% Grava	% Arena	% Finos
SPT-01	M-01	0,00 - 1,00	0,10	31,19	68,72
	M-02	1,00 - 1,70	0,66	33,93	65,41

Identificación del Sondeo	Identificación de la Muestra	Profundidad, alcanzada, m	% Grava	% Arena	% Finos
	M-03	2,00 - 2,45	24,87	26,14	48,99
	M-04	3,00 - 3,45	5,66	28,12	66,22
	M-05	3,70 - 4,25	0,00	26,32	73,68
	M-06	4,25 - 4,70	0,21	49,48	50,31
	M-07	5,00 - 5,45	0,33	65,91	33,75
	M-08	6,00 - 6,45	0,00	80,60	19,40
	M-09	7,00 - 7,45	0,00	82,41	17,59
	M-10	7,65 - 8,10	0,00	86,33	13,67
	M-01	0,00 - 1,20	0,21	52,00	47,79
	M-02	1,20 - 1,65	0,12	47,89	51,99
	M-03	2,40 - 2,85	19,97	41,49	38,54
	M-04	3,20 - 3,65	0,83	53,28	45,89
	M-05	4,10 - 4,55	0,12	49,21	50,66
SPT-02	M-06	5,10 - 5,55	0,04	82,21	17,75
	M-07	6,10 - 6,55	4,32	50,83	44,86
	M-08	7,00 - 7,45	5,61	34,82	59,57
	M-09	7,80 - 8,25	6,00	33,70	60,29
	M-10	8,90 - 9,35	8,45	41,07	50,47
	M-11	9,55 - 10,00	0,52	48,44	51,04

**Tabla 11. Resumen de la composición en porcentaje de suelos en muestras obtenidas de calicatas**

Identificación del Sondeo	ID muestra	% Grava	% Arena	% Finos
CAL-01	M-01	0,44	50,17	49,39
	M-02	0,12	41,52	58,36

### Límites de consistencia

Este ensayo se encuentra estandarizado por la ASTM D 4318. Los parámetros que se obtienen con este ensayo son, el Límite líquido, el Límite plástico y el índice de plasticidad. A las arcillas y a los suelos de grano fino se les puede dar consistencia líquida mezclándolos con agua, cuando este contenido de humedad se reduce por evaporación y volvemos a mezclar la muestra obtenemos un material plástico como masilla. Si el contenido de humedad se reduce más, el material se hace

semisólido y se rompe o se desmigaja cuando se deforma. Estos límites nos ayudan a tener mejor definidas las fronteras entre los estados líquido, plástico, semisólido y sólido para así junto con el contenido de humedad del suelo determinar el estado del mismo y su comportamiento mecánico para su empleo. Los resultados de límites de consistencia se presentan en la Tabla 12 y Tabla 13.

**Tabla 12. Resumen de resultados de límites de consistencia en muestras de sondeos SPT**

Identificación del Sondeo	Identificación de la Muestra	Profundidad alcanzada (m)	Límite líquido LL, %	Límite plástico LP, %	Índice de plasticidad, %
SPT-01	M-01	0,00 - 1,00	25,94	17,67	8,27
	M-02	1,00 - 1,70	27,45	19,42	8,03
	M-03	2,00 - 2,45	30,04	19,98	10,07
	M-04	3,00 - 3,45	32,24	20,53	11,72
	M-05	3,70 - 4,25	30,84	20,53	10,31
	M-06	4,25 - 4,70	NP	NP	NP
	M-07	5,00 - 5,45	NP	NP	NP
	M-08	6,00 - 6,45	NP	NP	NP
	M-09	7,00 - 7,45	NP	NP	NP
	M-10	7,65 - 8,10	NP	NP	NP
SPT-02	M-01	0,00 - 1,20	NP	NP	NP
	M-02	1,20 - 1,65	24,61	16,95	7,66
	M-03	2,40 - 2,85	NP	NP	NP
	M-04	3,20 - 3,65	NP	NP	NP
	M-05	4,10 - 4,55	NP	NP	NP
	M-06	5,10 - 5,55	NP	NP	NP
	M-07	6,10 - 6,55	31,61	19,32	12,30
	M-08	7,00 - 7,45	41,45	21,82	19,63
	M-09	7,80 - 8,25	40,53	18,65	21,88
	M-10	8,90 - 9,35	35,06	22,17	12,90
	M-11	9,55 - 10,00	34,79	6,70	28,10

**Tabla 13. Resumen de resultados de límites de consistencia en muestras de calicatas de exploración**

Identificación del Sondeo	ID muestra	Límite líquido LL, %	Límite plástico LP, %	Índice de plasticidad, %
CAL-01	M-01	NP	NP	NP
	M-02	NP	NP	NP

### Ensayos de compactación Proctor

La compactación es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad entre otras propiedades. Esta norma establece los procedimientos prácticos a seguir utilizando energía de compactación estándar ASTM D698 y energía de compactación Modificada ASTM 1557, para determinar experimentalmente la masa unitaria seca (densidad seca) máxima y la humedad óptima. La tabla 14 presenta un resumen de los resultados alcanzados en las pruebas de compactación.

**Tabla 14. Resumen de resultados alcanzados en pruebas de compactación**

ID Muestra	ID Cliente	Prof. (m)	Método de Compactación	Contenido óptimo de Humedad (%)	Densidad seca Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	Peso Unitario Seco máximo (KN/m <sup>3</sup> )
M-01	CAL-01	0,10 - 0,90	Modificado	9,84	2,00	19,64
M-02		0,90 - 2,00	Modificado	11,78	2,00	19,61

Las curvas de compactación correspondientes a cada muestra se encuentran adjuntas en el Anexo A.

### Ensayos para la determinación de parámetros de resistencia al corte

#### Ensayo de Compresión no confinada

El objeto de esta prueba es determinar la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos bajo condiciones inalteradas o remodeladas, aplicando carga axial, usando métodos de ensayo mediante resistencia controlada o deformación controlada, dependiendo el caso de estudio.

Se procedió a la extracción de muestras inalteradas mediante el tubo de pared delgada, en los puntos de sondeo tanto en la Calicata y en los sondeo de penetración estándar para su posterior análisis en laboratorio.

Este ensayo se emplea únicamente para suelos cohesivos, ya que en un suelo carente de cohesión no puede formarse una probeta sin confinamiento lateral. La resistencia a la compresión inconfiada, es la carga por unidad de área a la cual una probeta de suelo, cilíndrica, falla en el ensayo de compresión simple.

Con las muestras inalteradas que fueron extraídas en los puntos de interés, se procedió a realizar los ensayos en laboratorio en las muestras que se admitieron para la ejecución del mismo, de acuerdo al tipo de material encontrado en los puntos de interés analizados.

La tabla 15 presenta un resumen de los parámetros geotécnicos obtenidos en esta prueba.

**Tabla 15. Resultados del ensayo de compresión no confinada.**

Nº	ID Muestra	Prof. (m)	Ubicación Procedencia	Tipo de muestra	Resistencia a la compresión (Kpa)	Cohesión no drenada cu (kg/cm <sup>2</sup> )
01	M-05	3,70-4,25	SPT - 01	Inalterada	394,18	2,01

### Ensayos Mineralógicos

Debido a las características particulares identificadas visualmente en los suelos de la zona de estudio, se procedió a la realización de pruebas especiales que ayuden a describir e identificar con mayor precisión los componentes mineralógicos presentes en los suelos. A continuación se describe las técnicas aplicadas con los respectivos resultados.

### Ensayo de Difracción de Rayos X

La difracción de rayos X es una de las técnicas más poderosas para el análisis cualitativo y cuantitativo de fases sólidas cristalinas, tanto orgánicas como inorgánicas, en muestras de polvo, capas finas o cristales de una amplia gama de materiales (minerales, rocas, sedimentos, suelos, partículas atmosféricas, residuos, metales, aleaciones, plásticos, materiales de construcción, productos químicos, productos farmacéuticos, cerámicas, pigmentos, etc.).

Este método se emplea para conocer la composición mineral del suelo, mediante esta técnica se pueden identificar los minerales cristalinos que se encuentren en el material analizado siempre que se encuentren en un porcentaje mayor al 1%.

A continuación la tabla presenta los resultados alcanzados en las pruebas de Difracción de Rayos X.

**Tabla 16. Resultados obtenidos en análisis mineralógicos mediante ensayos de DRX**

ID Sondeo	ID muestras	Componentes mayoritarios	Componente Minoritarios
SPT-01	M-01	Cuarzo y Goethita	Halloysita
SPT-01	M-02	Cuarzo y Muscovita	Caolinita y montmorillonita
SPT-02	M-01	Cuarzo y Muscovita	Caolinita y Goethita
SPT-02	M-02	Cuarzo y Caolinita	Illita y gibsita

Las muestras de suelo analizadas presentan minerales típicos (Caolinita, Gohetita y Muscovita) formados en procesos de meteorización intensa en regiones tropicales debido a las temperaturas y precipitaciones elevadas.

Estos minerales identificados presentan estabilidad en su estructura ante la presencia de agua, obteniendo así suelos con baja susceptibilidad a la expansión o contracción del suelo.

El Anexo D presenta el reporte y los registros de laboratorio de las pruebas presentadas en este acápite.

## **TRABAJO DE GABINETE**

El trabajo de gabinete está dirigido a la interpretación de los resultados y a la estimación de parámetros geotécnicos que permitirán realizar el diseño de fundaciones superficiales a partir de correlaciones empíricas desarrolladas utilizando el parámetro "N" obtenido de los sondeos SPT y los parámetros obtenidos de ensayos de laboratorio. Así mismo este acápite presenta la descripción de los perfiles estratigráficos detectados en cada punto analizado y estudiado mediante sondeos geotécnicos.

### Clasificación de suelos

Se han clasificado las muestras con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos USCS. Esta clasificación se ha realizado mediante los resultados de los ensayos de granulometría y límites de consistencia. Los resultados de la clasificación se presentan en la Tabla 17 y Tabla18.

**Tabla 17. Resumen de la clasificación de suelos alcanzada en las muestras de SPT**

Identificación del Sondeo	Profundidad, alcanzada, m	Identificación de la muestra	Grupos Clasificación USCS	Descripción
SPT-01	0,00 - 1,00	M-01	CL	Arcilla magra arenosa
	1,00 - 1,70	M-02	CL	Arcilla magra arenosa
	2,00 - 2,45	M-03	SC	Arena arcillosa con grava
	3,00 - 3,45	M-04	CL	Arcilla magra arenosa
	3,70 - 4,25	M-05	CL	Arcilla magra con arena
	4,25 - 4,70	M-06	ML	Limo Arenoso
	5,00 - 5,45	M-07	SM	Arena Limosa
	6,00 - 6,45	M-08	SM	Arena Limosa
	7,00 - 7,45	M-09	SM	Arena Limosa
	7,65 - 8,10	M-10	SM	Arena Limosa
SPT-02	0,00 - 1,20	M-01	SM	Arena Limosa
	1,20 - 1,65	M-02	CL	Arcilla Magra Arenosa
	2,40 - 2,85	M-03	SM	Arena Limosa con Grava
	3,20 - 3,65	M-04	SM	Arena Limosa
	4,10 - 4,55	M-05	ML	Limo arenoso
	5,10 - 5,55	M-06	SM	Arena Limosa
	6,10 - 6,55	M-07	SC	Arena Arcillosa
	7,00 - 7,45	M-08	CL	Arcilla Magra Arenosa
	7,80 - 8,25	M-09	CL	Arcilla Magra Arenosa
	8,90 - 9,35	M-10	CL	Arcilla Magra Arenosa
	9,55 - 10,00	M-11	CL	Arcilla Magra Arenosa

**Tabla 18. Resumen de la clasificación de suelos alcanzada en las muestras de calicatas**

Identificación del Sondeo	ID muestra	Grupos Clasificación USCS	Descripción
CAL-01	M-01	SM	Arena Limosa

Identificación del Sondeo	ID muestra	Grupos Clasificación USCS	Descripción
	M-02	ML	Limo Arenoso

Los registros de campo y laboratorio se encuentran adjuntos en el A-01 y A-02 del presente informe.

## CAPACIDAD PORTANTE

### Estimación de la capacidad de portante a partir del sondeo SPT

Se han considerado los resultados del SPT en la estimación de la capacidad de portante de cimentaciones superficiales. Para esto se han aplicado ecuaciones empíricas basadas en el tipo de material, profundidad de fundación, ancho de la fundación y el número de golpes N obtenidos del ensayo SPT.

La Tabla 18 muestra los valores alcanzados de carga admisible para el presente estudio, para esto fueron aplicadas las ecuaciones empíricas propuestas por Vesic. Este análisis considera la capacidad permisible con un factor de seguridad igual a 3.

$$q_u = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma$$

Donde:

qu: Capacidad última de apoyo  
 N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub>: Factores de capacidad de apoyo  
 S<sub>c</sub>, S<sub>q</sub>, S<sub>γ</sub>: Factores de Forma  
 d<sub>c</sub>, d<sub>q</sub>, d<sub>γ</sub>: Factores de Forma

**Tabla 19. Valores de capacidad portante estimados a partir de los sondeos SPT**

Identificación del Sondeo	Profundidad d, (m)	Capacidad portante admisible Kpa			Profundidad de fundación recomendada (m)	Parámetros de diseño		Tipo de fundación recomendada
		B=1,5 m	B=2,0 m	B=3,0 m		C, Kpa	φ, grados	
SPT-01	1,00	99,07	97,75	99,03	A partir de los 1,50 metros	--	25,0	Superficial
	1,50	150,58	155,69	149,40				
	2,00	204,14	201,10	207,07				

Identificación del Sondeo	Profundidad, (m)	Capacidad portante admisible Kpa			Profundidad de fundación recomendada (m)	Parámetros de diseño		Tipo de fundación recomendada
		B=1,5 m	B=2,0 m	B=3,0 m		C, Kpa	$\phi$ , grados	
SPT-02	2,50	257,42	254,11	249,17	A partir de los 1,50 metros	--	24,3	Superficial
	3,00	310,46	307,07	301,50				
	1,00	90,53	89,25	90,28				
	1,50	137,75	142,37	136,44				
	2,00	186,84	183,97	189,32				
	2,50	235,67	232,55	227,86				
3,00	284,29	281,09	275,83					

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha llevado a cabo el proyecto “**Estudio de Suelos Proyecto Planta Solar Sena Pando**”. El proyecto comprendió la realización de trabajos de campo, trabajo de laboratorio e interpretación de gabinete, a continuación se presentan las especificaciones y conclusiones obtenidas del presente estudio:

- Se ha realizado la descripción y exploración del material observado en campo. Esto se llevó a cabo mediante la realización de 2 sondeos de penetración estándar (SPT) y 1 calicata de exploración. A partir de estos sondeos se han realizado la extracción e identificación de muestras alteradas e inalteradas a profundidades de interés para la determinación de la consistencia y/o compacidad del subsuelo, además de la estimación de la capacidad portante del subsuelo a partir de Sondeos SPT y parámetros de resistencia obtenidos en laboratorio.
- Fueron extraídas 23 muestras de suelo para luego ser sometidas a ensayos de laboratorio. Estos ensayos comprendieron la caracterización física y mecánica de los estudiados.
- Mediante la interpretación de los ensayos de campo y laboratorio se ha determinado el perfil estratigráfico y los parámetros geotécnicos correspondientes a los sitios de estudio (Anexo A, B y C).

- Los 3 sondeos realizados permitieron identificar que el área de estudio presenta una conformación similar de los suelos, ya que los sondeos han detectado que el perfil típico hasta la profundidad sondeada (10 metros) está conformada por intercalaciones de arcillas limosas de baja plasticidad con consistencia blanda y estratos de arena limosa de compacidad baja, siendo predominante los estratos arenosos. Además se identificaron estratos delgados (0,20 metros) de alta resistencia conformados por concreciones de hierro a partir de los 6 metros en ambos puntos sondeados mediante el SPT.

Estas características identificadas son típicas de suelos de climas tropicales ya que estos suelos debido a las condiciones climáticas tiene procesos de meteorización intensos los cuales derivan en altas concentraciones de hierro y aluminio, las cuales en ciertas ocasiones dan origen a concreciones de dureza alta. En este estudio se utilizaron métodos de percusión con puntas de acero de forma cónica con un ángulo de 60°únicamente para atravesar estas capas resistentes.

- Se realizaron ensayos especiales como el de Difracción de Rayos X. Este análisis permitió corroborar que los suelos de la zona de estudio podrían clasificarse como suelos residuales que en algunos casos han desarrollado concreciones (lateritas y costras endurecidas) enriquecidas en óxidos de hierro y aluminio.
- Se ha estimado la capacidad de soporte admisible del subsuelo. En la Tabla 19 se muestra un resumen de la capacidad de soporte admisible para los diferentes sitios de estudio.

El terreno de estudio hasta la profundidad de 4 metros presenta suelos predominantemente arenosos de compacidad bajas (suelos sueltos de baja densidad), en caso de que el nivel de fundación de diseño se encuentre por encima de esta profundidad se recomienda hacer el mejoramiento del terreno. Uno de los métodos más prácticos y económicos es la compactación del suelo natural ya que se verifico en laboratorio que el material predominante hasta los 4 metros puede alcanzar una densidad máxima de 19,6 KN/m<sup>3</sup> compactado adecuadamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Para la elaboración del presente informe se ha recurrido a las siguientes fuentes bibliográficas:

- American Society For Testing and Materials. (2003). "Annual Book of ASTM Standards", Filadelfia, USA, Vol. 04.08 and 04.09.
- Bowles J. E. (1996) "Foundation analysis and design", McGraw Hill, USA.

- Coduto Donald P. (2001) "Foundation Design: Principles and Practices", Prentice Hall, Nueva Jersey, USA.
- K. H. Head. (1985) "Manual of Soil Laboratory Testing", Volume 3: Effective Stress Tests, Pentech Press, London.
- GEOBOL-SGAB, 1994. Carta Geológica de Bolivia: Hoja Oruro (6041) (esc. 1:100.000) Publicación SGB Serie I-CGB-28 (Juan C. Lema, Hugo García) Servicio Geológico de Bolivia y SGAB International-Suecia.
- GEOBOL-SGAB, 1982. Carta Geológica de Bolivia: (esc. 1:1,000,000) (Heberto Perez) Servicio Geológico de Bolivia y SGAB International-Suecia.
- MONTES DE OCA. 1997. Geografía y Recursos Naturales de Bolivia.
- Verstappen, H., A van Zuidam, R. 1989, The ITC of Geomorphologic Survey (A basis for the Evaluation of Natural Resources and Hazards); Interim Edition, 1989.

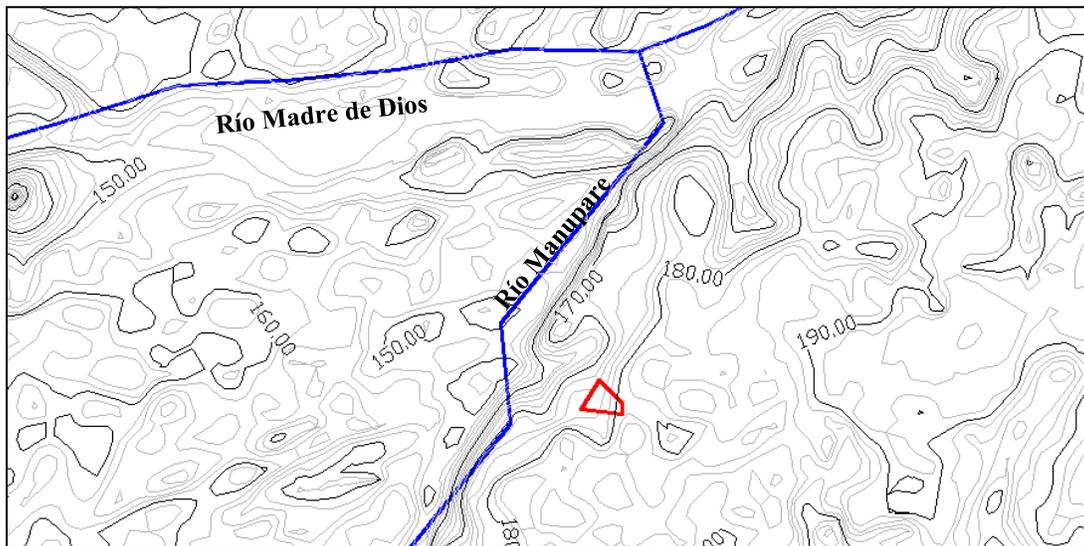
**ANEXO – B**  
**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

### Topografía del terreno de proyecto Planta Solar Sena-Pando

A continuación, se presentan las curvas de nivel del sitio de proyecto, obtenidas a partir de Modelos de Elevación Digital provenientes de imagen satelital SRTM.

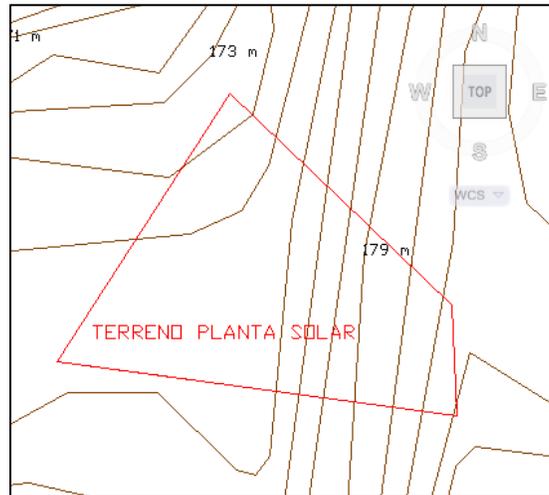
Las curvas de nivel obtenidas a partir de imágenes satelitales, en este caso, proporcionarán una referencia de las características topográficas del terreno para el emplazamiento de la planta solar, a fin de que se pueda plantear la propuesta técnica de los ofertantes.

La zona en la que se encuentra el proyecto corresponde a un relieve predominante plano con ligeras ondulaciones, como se observa en la siguiente figura.



**Figura: Topografía zona de proyecto**  
**Fuente: Elaboración propia en base a Imagen Satelital**

Específicamente, el terreno para el emplazamiento de la planta solar es de topografía plana, con una ligera pendiente hacia el Oeste, sin embargo, deben realizarse trabajos de limpieza y nivelación de pequeños montículos que puedan existir en el terreno.



En la siguiente fotografía se observa el terreno destinado para el proyecto, visto desde el vértice Sureste.



**Figura: Estado actual terreno de emplazamiento**  
**Fuente: ENDE, septiembre 2016**

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas referenciales que delimitan el terreno disponible para la construcción de la planta solar:

Punto	Este (m)	Norte (m)
1	691102.1860	8728928.1673
2	691001.1207	8728942.0061
3	691131.8580	8729144.8630
4	691299.1950	8728984.3010
5	691302.6860	8728900.7130
6	691001.1207	8728942.0061

Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 19L

**Tabla: Coordenadas del terreno disponible para la planta solar Sena**  
**Fuente: Plano catastral Municipio Sena**



**ANEXO 6**  
**MODELO DE CONTRATO DE OBRA**  
**I. CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO**

Primera.-	Partes Contratantes
Segunda.-	Antecedentes Legales del Contrato
Tercera.-	Objeto y Causa del Contrato
Cuarta.-	Plazo de Ejecución de la Obra
Quinta.-	Monto del Contrato
Sexta.-	Anticipo
Séptima.-	Garantías
Octava.-	Domicilio a Efectos de Notificación
Novena.-	Vigencia del Contrato
Décima.-	Documentos de Contrato
Décima Primera.-	Idioma
Décima Segunda.-	Legislación Aplicable al Contrato
Décima Tercera.-	Derechos del Contratista
Décima Cuarta.-	Estipulaciones sobre Impuestos
Décima Quinta.-	Cumplimiento de Leyes Laborales
Décima Sexta.-	Reajuste de Precios
Décima Séptima.-	Protocolización del Contrato
Décima Octava.-	Subcontratos
Décima Novena.-	Intransferibilidad del Contrato
Vigésima.-	Casos de Fuerza Mayor y/o Caso Fortuito
Vigésima Primera.-	Terminación del Contrato
Vigésima Segunda.-	Solución de Controversias
Vigésima Tercera.-	Modificaciones al Contrato

**II. CONDICIONES PARTICULARES DEL CONTRATO**

Vigésima Cuarta.-	Representante del Contratista
Vigésima Quinta.-	Libro de Órdenes de Trabajo
Vigésima Sexta.-	Fiscalización y Supervisión de la Obra
Vigésima Séptima.-	Medición de Cantidades de Obra
Vigésima Octava.-	Forma de Pago
Vigésima Novena.-	Facturación
Trigésima.-	Modificación de las obras
Trigésima Primera.-	Pago de Trabajos Adicionales
Trigésima Segunda.-	Morosidad y sus Penalidades
Trigésima Tercera.-	Responsabilidad y Obligaciones del Contratista
Trigésima Cuarta.-	Seguro contra accidentes personales
Trigésima Quinta.-	Inspecciones
Trigésima Sexta.-	Suspensión de los Trabajos
Trigésima Séptima.-	Comisión de Recepción de Obras
Trigésima Octava.-	Recepción de obra
Trigésima Novena.-	Planilla de Liquidación Final
Cuadragésima.-	Procedimiento de pago de la planilla o certificado de liquidación final
Cuadragésima Primera.-	Conformidad

## MODELO DE CONTRATO

SEÑOR NOTARIO DE GOBIERNO DEL DISTRITO ADMINISTRATIVO DE \_\_\_\_\_  
(Registrar el lugar donde será protocolizado el Contrato)

En el registro de Escrituras Públicas que corren a su cargo, sírvase usted insertar el presente Contrato para \_\_\_\_\_ (Registrar el tipo de obra a ser ejecutada y el lugar), sujeto a los siguientes términos y condiciones:

### I. CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO

**PRIMERA.- (PARTES CONTRATANTES).** Dirá usted que las partes **CONTRATANTES** son: \_\_\_\_\_ (Registrar de forma clara y detallada el nombre o razón social de la ENTIDAD), representado por \_\_\_\_\_ (registrar el nombre y el cargo de los servidores públicos competentes y responsables de la suscripción del Contrato de Obra) designado(s) por \_\_\_\_\_ (Registrar la Resolución de designación por autoridad competente), que en adelante se denominará la ENTIDAD y la \_\_\_\_\_ (Registrar la Razón Social de la empresa o asociación accidental que ejecutará la obra), legalmente representada por \_\_\_\_\_ (Registrar el nombre completo y número de Cédula de Identidad del representante legal habilitado para la suscripción del Contrato en representación de la empresa contratista), en virtud del Testimonio de Poder N° \_\_\_\_\_ (Registrar el número) otorgado ante \_\_\_\_\_ (Registrar el N° de Notaría de Fe Pública ante la cual fue otorgada el Poder), el \_\_\_\_\_ (Registrar la fecha, día, mes, año) en la \_\_\_\_\_ (Registrar el lugar donde fue otorgado el Poder), que en adelante se denominará el **CONTRATISTA**, quienes celebran y suscriben el presente Contrato de Obra.

**SEGUNDA.- (ANTECEDENTES LEGALES DEL CONTRATO)** Dirá usted que la ENTIDAD, mediante Contratación por Excepción No. \_\_\_\_\_ (registrar el número de la Contratación por Excepción), convocó a la Asociación Accidental SIE-SOUVENIX a que presenten documentos y propuesta técnica y económica, de acuerdo a las especificaciones técnicas y condiciones establecidas en el Documento Base de Contratación, aprobado mediante Resolución Administrativa N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ (Registrar el número y fecha de la Resolución de aprobación del Documento Base de Contratación), proceso realizado bajo las normas y regulaciones de contratación establecidas en el Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, de las Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios y sus modificaciones.

Que la Comisión de Calificación de la ENTIDAD, luego de efectuada la apertura de la propuesta presentadas realizó el análisis y evaluación de las mismas, habiendo emitido el Informe de Calificación y Recomendación la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE), de la obra objeto del presente Contrato, el mismo que fue aprobado y en base al cual se pronunció la Resolución Administrativa de Adjudicación N° \_\_\_\_\_ (Registrar el número y la fecha de la Resolución), resolviendo adjudicar la ejecución de la obra a \_\_\_\_\_ (Registrar la razón social de la empresa o Asociación de empresas adjudicatarias de la provisión de obra), al cumplir su propuesta con todos los requisitos de la Convocatoria y ser la más conveniente a los intereses de la ENTIDAD.

**TERCERA.- (OBJETO Y CAUSA DEL CONTRATO)** El **CONTRATISTA** se compromete y obliga por el presente Contrato, a ejecutar todos los trabajos necesarios para la

\_\_\_\_\_ **(Describir de forma detallada la obra que será ejecutada e identificar de forma clara el lugar de su emplazamiento)**, hasta su acabado completo, con estricta y absoluta sujeción a las condiciones, precio, dimensiones, regulaciones, obligaciones, especificaciones, tiempo de ejecución estipulado y características técnicas establecidas en el presente contrato y en los documentos que forman parte del presente instrumento legal. Que en adelante se denominará la **OBRA**.

Para garantizar la correcta ejecución y conclusión de la **OBRA** hasta la conclusión del contrato, el **CONTRATISTA** se obliga a ejecutar el trabajo, a suministrar equipo, mano de obra y materiales, así como todo lo necesario de acuerdo con los documentos emergentes del proceso de contratación y Propuesta adjudicada.

**CUARTA.- (PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA)** El **CONTRATISTA** ejecutará y entregará la obra satisfactoriamente concluida, en estricto acuerdo con la propuesta adjudicada, los planos del diseño final, la validación del lugar de la obra, las especificaciones técnicas y el Cronograma de Ejecución de Obra en el plazo de \_\_\_\_\_ **(Registrar en forma literal y numeral el plazo de ejecución de la obra)** calendario, que serán computados a partir de la fecha en la que el **SUPERVISOR** expida la Orden de Proceder, por orden de la **ENTIDAD**.

Emitida la Orden de Proceder, que constará en el Libro de Órdenes, comenzará a correr el plazo de ejecución de la obra.

El plazo de ejecución del PROYECTO establecido en la presente cláusula, podrá ser ampliado en caso de ocurrencia de cualquiera de los eventos compensables en plazo, causas de fuerza mayor y/o caso fortuito que se encuentran previstos en el presente Contrato.

El **CONTRATISTA** deberá efectuar su reclamo, cumpliendo el procedimiento definido en la Cláusula Décima Tercera, a efectos de la emisión del Contrato Modificatorio que establezca la ampliación de plazo de contrato.

El plazo de ejecución de la obra, establecido en la presente cláusula, podrá ser ampliado en los siguientes casos:

- a) Cuando la **ENTIDAD** así lo determine.
- b) Por demora en el pago de planillas de avance de obra, durante 60 días hábiles después de la aprobación por el **FISCAL**
- c) Por otras de las causales previstas en este Contrato y documentos que forman parte del mismo.

En los casos señalados precedentemente se aplicará el procedimiento establecido en el presente contrato.

El **CONTRATISTA** deberá efectuar el trámite de reclamo en su favor, cumpliendo el procedimiento pertinente, el que será analizado por el **SUPERVISOR** para luego emitir informe y recomendación respectiva al **FISCAL**, a efectos de la emisión de la Orden de Cambio y/o Contrato Modificatorio que establezca la ampliación de plazo.

**QUINTA.- (MONTO DEL CONTRATO)** El monto total propuesto y aceptado por ambas partes para la ejecución de la **OBRA**, objeto del presente Contrato es de \_\_\_\_\_ **(Registrar en forma literal y numeral el monto del Contrato, en bolivianos establecido en la Resolución de Adjudicación)** **(En licitaciones internacionales, el monto del contrato podrá ser en**

**moneda extranjera, en caso de que el precio total contratado fuese en moneda extranjera se debe dejar expresamente establecido que el pago se realizará en moneda nacional y al tipo de cambio oficial de venta establecido por el Banco Central de Bolivia en el día de pago).**

El precio o valor final de la **OBRA** será el resultante de aplicar los precios unitarios de la propuesta adjudicada, en base a las cantidades de obra que se han establecido en el Formulario de Propuesta Económica.

Queda establecido que los precios unitarios consignados en la propuesta adjudicada incluyen la provisión de materiales de calidad, equipos, instalaciones auxiliares, herramientas, andamiajes y todos los demás elementos, sin excepción alguna, que sean necesarios para la realización y cumplimiento de la ejecución de la obra, mismos que deben estar de acuerdo con lo señalado en las especificaciones técnicas. Este precio también comprende todos los costos de referidos a salarios, leyes sociales, impuestos, aranceles, daños a terceros, reparaciones por trabajos defectuosos, gastos de seguro de equipo, maquinaria y de accidentes personales, gastos de transporte y viáticos y todo otro costo directo o indirecto incluyendo utilidades que pueda tener incidencia en el precio total de la obra, hasta su acabado satisfactorio y posterior entrega definitiva.

Es de exclusiva responsabilidad del **CONTRATISTA**, efectuar los trabajos contratados dentro del precio establecido de la obra ya que no se reconocerán ni procederán pagos por trabajos que hiciesen exceder dicho importe, a excepción de aquellos autorizados expresamente por escrito mediante los instrumentos técnico-legales previstos en este Contrato.

***(Seleccionar una de las siguientes cláusulas considerando si acordó o no la otorgación del anticipo considerando además el objeto de contratación)***

#### **SIXTA. - (ANTICIPO)**

Después de ser suscrito el Contrato la **ENTIDAD**, a solicitud expresa del **CONTRATISTA**, podrá otorgarle un anticipo que no deberá exceder el veinte por ciento (20%) del monto total del contrato, el cual podrá ser desembolsado en uno o más desembolsos, contra entrega de una Garantía de Correcta Inversión de Anticipo por el cien por ciento (100%) del monto a ser desembolsado. El importe del anticipo será descontado en \_\_\_\_\_ ***(indicar el número de planillas o certificados de pago acordados entre ambas partes contratantes)*** planillas, hasta cubrir el monto total del anticipo.

El importe de la garantía podrá ser cobrado por la **ENTIDAD** en caso de que el **CONTRATISTA** no haya iniciado la obra dentro de los \_\_\_\_\_ ***(Registrar en forma literal y numérica, el plazo previsto al efecto en el Documento Base de Contratación)*** días establecidos al efecto, o en caso de que no cuente con el personal y equipos necesarios para la realización de la obra estipulada en el contrato, una vez iniciado éste.

Esta garantía original, podrá ser sustituida periódicamente por otra garantía, cuyo valor deberá ser la diferencia entre el monto otorgado y el monto ejecutado. Las garantías substitutivas deberán mantener su vigencia en forma continua y hasta la amortización total del anticipo.

El **SUPERVISOR** llevará el control directo de la vigencia y validez de esta garantía, en cuanto al monto y plazo, a efectos de requerir su ampliación al **CONTRATISTA**, o solicitar a la **ENTIDAD** su ejecución.

El **CONTRATISTA** deberá solicitar el Anticipo adjuntando en su solicitud la correspondiente Garantía de Correcta Inversión de Anticipo por el 100% del monto solicitado en el plazo de \_\_\_\_\_ (**la entidad deberá establecer el plazo**) determinado por la **ENTIDAD**, caso contrario se entenderá por Anticipo no solicitado.

**SÉPTIMA. - (GARANTÍAS).** El **CONTRATISTA** garantiza la correcta y fiel ejecución del presente **CONTRATO** en todas sus partes con la \_\_\_\_\_ (**Registrar el tipo de garantía establecido en el DBC**) N° \_\_\_\_\_ emitida por \_\_\_\_\_ (**Registrar el nombre de la Entidad emisora de la garantía**) el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_, con vigencia hasta el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_\_, a la orden de \_\_\_\_\_ (**Registrar el nombre o razón social de la ENTIDAD a la que fue girada la garantía**), por \_\_\_\_\_ (**registrar el monto de la garantía en forma numeral y literal**) equivalente al siete por ciento (7%) del monto total del Contrato.

*(Cuando la propuesta económica este por debajo del ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial, deberá adicionarse la Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras, equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica).*

A solo requerimiento por la **ENTIDAD**, los importes de las garantías citadas anteriormente serán ejecutadas en caso de incumplimiento contractual incurrido por el **CONTRATISTA**, sin necesidad de ningún trámite o acción judicial.

Si se procediera a la Recepción Definitiva de la Obra dentro del plazo contractual y en forma satisfactoria, hecho que se hará constar mediante el Acta correspondiente, suscrita por ambas partes **CONTRATANTES**, dichas garantías serán devueltas después de la Liquidación del Contrato, juntamente con el Certificado de Cumplimiento de Contrato.

El **CONTRATISTA**, tiene la obligación de mantener actualizada la Garantía de Cumplimiento de Contrato cuantas veces lo requiera el **SUPERVISOR**, por razones justificadas, quien llevará el control directo de vigencia de la misma bajo su responsabilidad. El **SUPERVISOR** llevará el control directo de la vigencia de la garantía en cuanto al monto y plazo, a efectos de requerir su ampliación al **CONTRATISTA**, o solicitar a la **ENTIDAD** su ejecución.

La garantía de Cumplimiento de Contrato, Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato y de Correcta Inversión de Anticipo, estarán bajo custodia de la Unidad Administrativa de la **ENTIDAD**, lo cual no exime la responsabilidad del **SUPERVISOR**.

**OCTAVA. - (DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN).** Cualquier aviso o notificación que tengan que darse las partes bajo este Contrato y que no estén referidas a trabajos en la obra misma, será enviada:

Al **CONTRATISTA**:

\_\_\_\_\_ (**registrar el domicilio que señale el CONTRATISTA especificando calle y número del inmueble donde funcionan sus oficinas**)

\_\_\_\_\_ (**registrar la ciudad**)

A la **ENTIDAD**:

\_\_\_\_\_ (**registrar el domicilio de la ENTIDAD, especificando calle y número del inmueble donde funcionan sus oficinas**)

\_\_\_\_\_ (**registrar la ciudad**)

**NOVENA. - (VIGENCIA DEL CONTRATO).** El presente contrato, entrará en vigencia desde el día siguiente hábil de su suscripción por ambas partes.

**DÉCIMA. - (DOCUMENTOS DE CONTRATO).** Forman parte del presente contrato los siguientes documentos:

- 10.1. Documento Base de Contratación sus aclaraciones y/o sus enmiendas (si existiesen).
- 10.2. Especificaciones Técnicas.
- 10.3. Propuesta adjudicada.
- 10.4. Resolución de Adjudicación.
- 10.5. Acta de Concertación de Mejores Condiciones Técnicas, cuando corresponda.
- 10.6. Proyecto a Diseño Final.
- 10.7. Otros documentos necesarios para la ejecución de la obra, como \_\_\_\_\_ (señalarlos que correspondan).
- 10.8. Documentos completos de propuesta del **CONTRATISTA**, incluyendo el Formulario de Propuesta Económica, detalle de personal y equipo asignado a la ejecución de la obra, Cronograma y Método de Ejecución.
- 10.9. Fotocopias legalizadas de:
  - 10.9.1 Certificado de Inscripción, en el Registro de Empresas Constructoras, emitido por la entidad competente (excepto para contrataciones de obras hasta Bs8.000.000.- (Ocho MILLONES 00/100 Bolivianos).
  - 10.9.2 Poder General del Representante Legal del CONTRATISTA (excepto aquellas empresas que se encuentren inscritas en el Registro de Comercio y Empresas Unipersonales que no acrediten un Representante Legal).
- 10.10. Originales de:
  - 10.10.1 Certificado del RUPE
  - 10.10.2 Certificado de Información sobre Solvencia Fiscal, emitido por la Contraloría General del Estado
  - 10.10.3 Contrato de Asociación Accidental (si corresponde).
  - 10.10.4 Garantía de Cumplimiento de Contrato.
  - 10.10.5 Garantía de Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato, cuando corresponda.
  - 10.10.6 Garantía de Correcta Inversión de Anticipo, cuando corresponda.

**DÉCIMA PRIMERA. - (IDIOMA).** El presente Contrato, toda la documentación aplicable al mismo y la que emerja de la ejecución de la obra, debe ser elaborado en idioma castellano.

**DÉCIMA SEGUNDA. - (LEGISLACIÓN APLICABLE AL CONTRATO)**

El presente Contrato al ser de naturaleza administrativa, se celebra exclusivamente al amparo de las siguientes disposiciones:

- a) Ley N° 1178, de 20 de julio de 1990, de Administración y Control Gubernamentales.
- b) Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, de las Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios – NB-SABS y sus modificaciones.
- c) Ley del Presupuesto General del Estado.
- d) Otras disposiciones relacionadas directamente con las normas anteriormente mencionadas.

**DÉCIMA TERCERA. - (DERECHOS DEL CONTRATISTA).** El **CONTRATISTA**, tiene el derecho de plantear los reclamos que considere correctos, por cualquier omisión de la **ENTIDAD**, o por falta de pago de la obra ejecutada, o por cualquier otro aspecto consignado en el presente Contrato.

Tales reclamos deberán ser planteados por escrito y de forma documentada, a la **SUPERVISIÓN** de la obra, hasta quince (15) días hábiles posteriores al suceso que motiva el reclamo, transcurrido este plazo el contratista no podrá presentar reclamo alguno.

El **SUPERVISOR**, dentro del lapso impostergable de diez (10) días hábiles, de recibido el reclamo, analizará y emitirá su informe de recomendación a la **ENTIDAD** a través del **FISCAL**, para que en el plazo de diez (10) días hábiles pueda aceptar, solicitar su aclaración o rechazar la recomendación, que se comunicará de manera escrita al **CONTRATISTA**.

En caso que el reclamo sea complejo, la **FISCALIZACIÓN** o la dependencia responsable del seguimiento de la obra, podrá solicitar el análisis del reclamo y del informe - recomendación a las dependencias técnica, financiera o legal, según corresponda, a objeto de dar respuesta a la **SUPERVISIÓN** y de ésta a la **ENTIDAD**

Todo proceso de respuesta a reclamos, no deberá exceder los veinticinco (25) días hábiles, computables desde la recepción del reclamo documentado por la **SUPERVISIÓN**.

*(Si el plazo de ejecución de la obra es corto, los plazos previstos pueden ser reducidos en concordancia con el plazo de contrato).*

La **SUPERVISIÓN**, **FISCALIZACIÓN** y la **ENTIDAD**, no atenderán reclamos presentados fuera del plazo establecido en esta cláusula.

### 13.1 Eventos compensables de plazo

Los siguientes eventos, serán Eventos Compensables de plazo en días calendario cuando:

- a) La **ENTIDAD** no permita el acceso a alguna parte de la Zona donde se ejecutará la Obra en la Fecha de ejecutar la Orden de Proceder.
- b) El **SUPERVISOR** de Obra no entregue los planos, especificaciones o instrucciones requeridas para ejecución de la Obra.
- c) El **SUPERVISOR** de Obra ordene al **CONTRATISTA** poner al descubierto o realizar pruebas adicionales respecto a trabajos que se comprueba no tienen defecto alguno.
- d) El **SUPERVISOR** de Obra niegue sin razón la aprobación para efectuar una subcontratación, prevista en la propuesta.
- e) El **SUPERVISOR** de Obra imparta instrucciones para resolver una situación imprevista causada por la **ENTIDAD** o por otros trabajos adicionales necesarios por razones de seguridad u otros motivos.
- f) El **SUPERVISOR** de Obra demore más allá de lo razonable en la emisión del Certificado de Recepción Final.
- g) El **SUPERVISOR** de Obra determine que Otros Eventos sean aplicables.
- h) Si el pago del certificado o planilla mensual de avance de obra no se realizara dentro de los cuarenta y cinco (45), computables a partir de la fecha de remisión del **FISCAL** a la dependencia de la **ENTIDAD** que efectuará el pago.
- i) Otros Eventos Compensables que constan en el Contrato o que el **SUPERVISOR** de Obra determina que son aplicables.

Si un Evento Compensable impide que los trabajos se concluyan en la Fecha Prevista de Terminación, se prolongará la fecha prevista de conclusión (entrega provisional), según la evaluación y determinación de la **SUPERVISIÓN** técnica.

Tan pronto como el **CONTRATISTA** proporcione información sobre los efectos de cada Evento Compensable en el plazo previsto, el **SUPERVISOR** de Obra evaluará el requerimiento y si corresponde solicitará la ampliación del plazo del Contrato correspondiente.

El **CONTRATISTA** no tendrá derecho a compensación en tiempo si este no hubiera dado aviso dentro de los cinco (5) días hábiles a la **SUPERVISIÓN** de haberse suscitado un Evento Compensable a su favor.

**DÉCIMA CUARTA. - (ESTIPULACIONES SOBRE IMPUESTOS).** Correrá por cuenta del **CONTRATISTA** el pago de todos los impuestos vigentes en el país, a la fecha de presentación de la propuesta.

En caso de que posteriormente, el Estado Plurinacional de Bolivia implantara impuestos adicionales, disminuyera o incrementara, mediante disposición legal expresa, la **ENTIDAD** y el **CONTRATISTA**, estarán obligados al cumplimiento de las mismas a partir de su vigencia.

**DÉCIMA QUINTA. - (CUMPLIMIENTO DE LEYES LABORALES).** El **CONTRATISTA** deberá dar estricto cumplimiento a la legislación laboral y social vigente en el Estado Plurinacional de Bolivia y será también responsable de dicho cumplimiento por parte de los **SUBCONTRATISTAS** que pudiera contratar.

El **CONTRATISTA** será responsable y deberá mantener a la **ENTIDAD** exonerada contra cualquier multa o penalidad de cualquier tipo o naturaleza que fuera impuesta por causa de incumplimiento o infracción de dicha legislación laboral o social.

**DÉCIMA SEXTA. - (REAJUSTE DE PRECIOS).** No procede ningún reajuste de precios.

**DÉCIMA SÉPTIMA. - (PROTOCOLIZACIÓN DEL CONTRATO).** El presente contrato será protocolizado con todas las formalidades de Ley por la **ENTIDAD**. El importe que por concepto de protocolización debe ser pagado por el **CONTRATISTA**. Esta protocolización contendrá los siguientes documentos:

- Contrato (Original).
- Instrumento legal de Designación de la MAE o del funcionario delegado para la firma en representación de la **ENTIDAD** y poder de representación legal del **CONTRATISTA** (fotocopias legalizadas).
- Garantías (fotocopia simple).

En caso de que por cualquier circunstancia, el presente documento no fuese protocolizado, servirá a los efectos de Ley y de su cumplimiento, como documento suficiente a las partes.

**DÉCIMA OCTAVA.- (SUBCONTRATOS).** Cuando esta previsión de subcontrato estuviese contemplada en el Documento Base de Contratación, siempre que el **SUPERVISOR** autoriza la subcontratación para la ejecución de alguna fase de la obra, el **CONTRATISTA** podrá efectuar subcontrataciones que acumuladas no deberán exceder el veinticinco por ciento (25%) del valor total de este Contrato, siendo el **CONTRATISTA** directo y exclusivo responsable por los trabajos, su calidad y la perfección de ellos, así como también por los actos y omisiones de los subcontratistas y de todas las personas empleadas en la obra.

En ningún caso el **CONTRATISTA** podrá pretender autorización para subcontratos que no hubiesen sido expresamente previstos en su propuesta.

Ningún subcontrato o intervención de terceras personas relevará al **CONTRATISTA** del cumplimiento de todas sus obligaciones y responsabilidades emergentes del presente Contrato.

**DÉCIMA NOVENA.- (INTRANSFERIBILIDAD DEL CONTRATO).** El **CONTRATISTA** bajo ningún título podrá: ceder, transferir, subrogar, total o parcialmente este Contrato.

En caso excepcional, emergente de causa de fuerza mayor, caso fortuito o necesidad pública, procederá la cesión o subrogación del contrato total o parcialmente previa la aprobación de la MAE, bajo los mismos términos y condiciones del presente contrato.

**VIGÉSIMA.- (CAUSAS DE FUERZA MAYOR Y/O CASO FORTUITO).** Con el fin de exceptuar al **CONTRATISTA** de determinadas responsabilidades por mora durante la vigencia del presente contrato, el **SUPERVISOR** tendrá la facultad de calificar las causas de fuerza mayor y/o caso fortuito, que pudieran tener efectiva consecuencia sobre la ejecución del **CONTRATO**.

Se entiende por fuerza mayor al obstáculo externo, imprevisto o inevitable que origina una fuerza extraña al hombre y con tal medida impide el cumplimiento de la obligación (ejemplo: incendios, inundaciones y/o desastres naturales o similares).

Se entiende por caso fortuito al obstáculo interno atribuible al hombre, imprevisto o inevitable, proveniente de las condiciones mismas en que la obligación debía ser cumplida (ejemplo: conmociones civiles, huelgas, bloqueos, revoluciones, o similares).

Para que cualquiera de estos hechos puedan constituir justificación de impedimento en el proceso de ejecución de la obra o de retraso en el cumplimiento de lo previsto en el Cronograma de trabajos en obra, dando lugar a demoras en el avance y/o entrega de ella, de modo inexcusable e imprescindible en cada caso, el **CONTRATISTA** deberá recabar del **FISCAL DE OBRA** un certificado de constancia de la existencia del impedimento, dentro de los cinco (5) días hábiles de ocurrido el hecho, sin el cual, de ninguna manera y por ningún motivo podrá solicitar luego al **SUPERVISOR** por escrito dentro del plazo previsto para los reclamos, la ampliación del plazo del Contrato o la exención del pago de penalidades.

En caso de que la ampliación sea procedente, el plazo será extendido mediante una Orden de Cambio procesada conforme se ha estipulado en el presente Contrato previa aprobación de la SUPERVISIÓN.

En ningún caso y bajo ninguna circunstancia, se considerará como causa de Fuerza Mayor el mal tiempo que no sea notablemente fuera de lo común en el área de ejecución de la Obra, por cuanto el **CONTRATISTA** ha tenido que prever este hecho al proponer su cronograma ajustado, en el periodo de movilización.

Asimismo, tampoco se considerarán como fuerza mayor o caso fortuito, las demoras en la entrega en la obra de los materiales, equipos e implementos necesarios, por ser obligación del **CONTRATISTA** tomar y adoptar todas las previsiones necesarias para evitar demoras por dichas contingencias.

**VIGÉSIMA PRIMERA.- (TERMINACIÓN DEL CONTRATO).** El presente contrató concluirá bajo una de las siguientes modalidades:

**21.1 Por Cumplimiento de Contrato:** De forma normal, tanto la **ENTIDAD**, como el **CONTRATISTA**, darán por terminado el presente Contrato, una vez que ambas partes hayan dado cumplimiento a todas las condiciones y estipulaciones contenidas en él, lo cual se hará constar por escrito.

**21.2 Por Resolución del Contrato:** Si es que se diera el caso y como una forma excepcional de terminar el contrato a los efectos legales correspondientes, la **ENTIDAD** y el

**CONTRATISTA**, voluntariamente acuerdan dentro del marco legal vigente en Bolivia, el siguiente procedimiento para procesar la resolución del Contrato:

**21.2.1 Resolución a requerimiento de la ENTIDAD, por causales atribuibles al CONTRATISTA.**

La **ENTIDAD**, podrá proceder al trámite de resolución del Contrato, en los siguientes casos:

- a) Por incumplimiento en la iniciación de la obra, si emitida la Orden de Proceder demora más de treinta (30) días calendario en la entrega del primer producto.
- b) Disolución del **CONTRATISTA** (sea empresa Constructora o Asociación Accidental).
- c) Por quiebra declarada del **CONTRATISTA**.
- d) Por suspensión de los trabajos sin justificación, por \_\_\_\_\_ (registrar los días en función del plazo total de la obra que se ejecuta) días calendario continuos, sin autorización escrita del SUPERVISOR.
- e) Por incumplimiento en la movilización a la obra, de acuerdo al Cronograma, del equipo y personal ofertados.
- f) Por incumplimiento injustificado del Cronograma de Ejecución de Obra sin que el **CONTRATISTA** adopte medidas necesarias y oportunas para recuperar su demora y asegurar la conclusión de la obra dentro del plazo vigente.
- g) Por negligencia reiterada en tres (3) oportunidades en el cumplimiento de las especificaciones, planos, o de instrucciones escritas del SUPERVISOR.
- h) Por subcontratación de una parte de la obra sin que esta haya sido prevista en la propuesta y/o sin contar con la autorización escrita del SUPERVISOR.
- i) De manera optativa cuando el monto de la multa acumulada alcance el diez por ciento (10%) del monto total del contrato.
- j) De manera obligatoria cuando el monto de la multa acumulada alcance el veinte por ciento (20%) del monto total del contrato.

**21.2.2 Resolución a requerimiento del CONTRATISTA por causales atribuibles a la ENTIDAD.**

El **CONTRATISTA**, podrá proceder al trámite de resolución del Contrato, en los siguientes casos:

- a) Por instrucciones injustificadas emanadas de la ENTIDAD o emanadas del SUPERVISOR con conocimiento de la ENTIDAD, para la suspensión de la ejecución de obras por más de treinta (30) días calendario.
- b) Si apartándose de los términos del contrato, la ENTIDAD a través del SUPERVISOR, pretenda efectuar aumento o disminución en las cantidades

de obra sin emisión de la necesaria Orden de Cambio o Contrato Modificatorio, que en el caso de incrementos garantice el pago.

- c) Por incumplimiento injustificado en el pago de un certificado de avance de obra aprobado por el SUPERVISOR, por más de sesenta (60) días calendario computados a partir de la fecha de remisión del certificado o planilla de avance de obra por el FISCAL a la Entidad.

**21.3 Reglas aplicables a la Resolución:** Para procesar la Resolución del Contrato por cualquiera de las causales señaladas, la **ENTIDAD** o el **CONTRATISTA** darán aviso escrito mediante carta notariada, a la otra parte, de su intención de resolver el CONTRATO, estableciendo claramente la causal que se aduce.

Si dentro de los quince (15) días hábiles siguientes de la fecha de notificación, se enmendaran las fallas, se normalizara el desarrollo de los trabajos y se tomaran las medidas necesarias para continuar normalmente con las estipulaciones del Contrato y el requirente de la Resolución expresa por escrito su conformidad a la solución, el aviso de intención de resolución será retirado.

En caso contrario, si al vencimiento del término de los quince (15) días no existe ninguna respuesta, el proceso de resolución continuará a cuyo fin la **ENTIDAD** o el **CONTRATISTA**, según quién haya requerido la resolución del contrato, notificará mediante carta notariada a la otra parte, que la resolución del contrato se ha hecho efectiva.

Esta carta dará lugar a que: cuando la resolución sea por causales imputables al **CONTRATISTA** se consolide en favor de la **ENTIDAD** la garantía de Cumplimiento de **CONTRATO** manteniéndose pendiente de ejecución la garantía de correcta Inversión del Anticipo si se hubiese otorgado anticipo hasta que se efectuó la conciliación de saldos, si aún la vigencia de dicha garantía lo permite, caso contrario si la vigencia está a finalizar y no se amplía, será ejecutada con cargo a esa liquidación.

El **SUPERVISOR** a solicitud de la **ENTIDAD**, procederá a establecer y certificar los montos reembolsables al **CONTRATISTA** por concepto de trabajos satisfactoriamente ejecutados y de los materiales, equipamiento e instalaciones temporales aptos para su utilización en la prosecución de los trabajos si corresponde.

En este caso no se reconocerá al **CONTRATISTA** gastos de desmovilización de ninguna naturaleza. Con base en la planilla o certificado de cómputo final de volúmenes de obra, materiales, equipamiento, e instalaciones temporales, emitida por el **SUPERVISOR**, el **CONTRATISTA** preparará la planilla o Certificado Final, estableciendo saldos en favor o en contra para su respectivo pago o cobro de las garantías pertinentes.

Solo en caso que la resolución no sea originada por negligencia del **CONTRATISTA** éste tendrá derecho a una evaluación de los gastos proporcionales que demande el levantamiento de la instalación de faenas para la ejecución de la obra y los compromisos adquiridos por el **CONTRATISTA** para su equipamiento contra la presentación de documentos probatorios y certificados.

**21.4 Resolución por causas de fuerza mayor o caso fortuito que afecten a la ENTIDAD.** Si en cualquier momento antes de la culminación de la obra objeto del **CONTRATO**, la **ENTIDAD** se encontrase con situaciones fuera de control de las partes que imposibiliten

la ejecución o conclusión de la obra, o vayan contra los intereses del Estado, la **ENTIDAD** en cualquier momento, mediante carta notariada dirigida al **CONTRATISTA**, suspenderá los trabajos y resolverá el **CONTRATO** total o parcialmente. A la entrega de dicha comunicación oficial de resolución, el **CONTRATISTA** suspenderá el trabajo de acuerdo a las instrucciones que al efecto emita en el Libro de Órdenes el **SUPERVISOR**.

El **CONTRATISTA** conjuntamente con el **SUPERVISOR**, procederán con la medición del trabajo ejecutado hasta la fecha de suspensión, el avalúo de los materiales en obra que pudieran ser empleados posteriormente, la evaluación de los compromisos que el **CONTRATISTA** tuviera pendiente por compra y otros debidamente documentados. Asimismo el **SUPERVISOR** liquidará los costos proporcionales que demandase el levantamiento de las instalaciones, desmovilización de maquinaria / equipo y algunos otros gastos que a juicio del **SUPERVISOR** fueran considerados sujetos a reembolso. Con estos datos el **SUPERVISOR** elaborará la planilla de medición final para el correspondiente pago, en caso que corresponda.

#### **VIGÉSIMA SEGUNDA.- (SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS).**

La ENTIDAD y el CONTRATISTA, acuerdan que en caso de surgir controversias, discrepancia, cuestión o reclamación emergente de la ejecución o interpretación del presente contrato, o de los documentos que forman parte del contrato, serán sometidas al ámbito del Arbitraje, administrado por el Centro de Conciliación y Arbitraje de la Cámara Nacional de Comercio de Bolivia.

Cualquiera de las partes podrá iniciar el Arbitraje conforme a las estipulaciones de este contrato y de los documentos que forman partes del mismo, en cualquiera de sus etapas con excepción de las materias excluidas de conciliación y arbitraje, establecidas en el Artículo 4 y Artículo 5 de la Ley N° 708.

La ENTIDAD y el CONTRATISTA acuerdan aplicar el siguiente procedimiento:

- a) La normativa aplicable al proceso arbitral, serán las establecidas en la Ley N° 708 de Conciliación y Arbitraje y en el Reglamento del centro administrador del Arbitraje.
- b) Se efectuará el Arbitraje en derecho, basado en reclamos de derecho y obligaciones establecidas contractualmente, aplicando estrictamente el contrato, Términos de Referencia, oferta, correspondencia y demás documentos generados durante la ejecución del contrato.
- c) El proceso arbitral será administrado por el Centro de Conciliación y Arbitraje de la Cámara de Industria y Comercio de Cochabamba, adhiriendo a sus reglamentos y procedimientos.
- d) El lugar donde será conformado el Tribunal Arbitral, de acuerdo a lo antes señalado, será la ciudad de Cochabamba.
- e) La conformación del Tribunal Arbitral se realizara según lo establecido en la Ley N° 708 de Conciliación y Arbitraje.
- f) Se designa como Autoridad nominadora al Centro de Conciliación y Arbitraje de la Cámara de Industria y Comercio de Cochabamba, con la facultad de designar o sustituir árbitros o resolver recusaciones, en caso de que la ENTIDAD y el CONTRATISTA no lleguen a un acuerdo para la conformación del Tribunal Arbitral, en los plazos establecidos en el artículo 64 de la ley citada anteladamente.
- g) El arbitraje se efectuará en derecho, basado en reclamos de derecho y obligaciones establecidas contractualmente, aplicando estrictamente el contrato, correspondencia y demás documentos generados durante la ejecución del contrato. El proceso arbitral será administrado por el Centro de Conciliación y Arbitraje de la Cámara de Industria y Comercio de Cochabamba, adhiriéndose las partes a sus reglamentos y procedimientos.

**VIGÉSIMA TERCERA.- (MODIFICACIONES AL CONTRATO).** Los términos y condiciones contenidas en este Contrato no podrán ser modificados unilateralmente, excepto en los casos y mediante los instrumentos previstos de forma expresa en el presente Contrato.

## II. CONDICIONES PARTICULARES DEL CONTRATO

**VIGÉSIMA CUARTA.- (REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA).** EL **CONTRATISTA** designa como su representante legal en obra, al **SUPERINTENDENTE**, profesional calificado en la propuesta, titulado, con suficiente experiencia en la dirección de Obras similares, que lo califiquen para llevar a cabo de forma satisfactoria la ejecución de la obra, el mismo que será presentado oficialmente antes del inicio de los trabajos, mediante comunicación escrita dirigida a la **FISCALIZACIÓN**, para que ésta comunique y presente al **SUPERINTENDENTE** a la **SUPERVISIÓN**.

EL **SUPERINTENDENTE** de obra tendrá residencia en el lugar en que se ejecuta la obra, prestará servicios a tiempo completo y está facultado para:

- a) Dirigir la realización de la obra.
- b) Representar al **CONTRATISTA** en la ejecución de la obra durante toda su vigencia.
- c) Mantener permanentemente informada a la **SUPERVISIÓN** sobre todos los aspectos relacionados con la obra.
- d) Mantener coordinación permanente y efectiva con la Oficina Central del **CONTRATISTA**.
- e) Presentar el Organigrama completo del personal del **CONTRATISTA**, asignado a la obra.
- f) Es el responsable del control de asistencia, así como de la conducta y ética profesional de todo el personal bajo su dependencia, con autoridad para asumir medidas correctivas en caso necesario.

En caso de que el **CONTRATISTA**, solicite el cambio del **GERENTE DE PROYECTO**, deberá presentar una terna de profesionales de igual o superior calificación que el sustituido, para aprobación de la **SUPERVISIÓN**, en caso de no ser aceptado por la **SUPERVISIÓN**, se determinará una multa a ser determinada por la ENTIDAD.

Una vez que la ENTIDAD acepte por escrito al nuevo **GERENTE DE PROYECTO**, éste recién entrará en ejercicio de la función, cualquier acto anterior es nulo.

La ENTIDAD se reserva el derecho de rechazar al candidato presentado por el **CONTRATISTA**, por falta de experiencia, calificación técnica o por cualquier razón justificada debidamente, así como solicitar su reemplazo en caso de conducta inapropiada en el **PROYECTO**, por no acatar en forma reiterada las solicitudes realizadas por el **SUPERVISOR**.

En caso de ausencia temporal de la obra, por causas emergentes del presente contrato, u otras de fuerza mayor o caso fortuito, con conocimiento y autorización de la ENTIDAD a través de la **SUPERVISIÓN**; asumirá esas funciones el profesional inmediato inferior, con total autoridad para actuar en legal representación del **CONTRATISTA**.

Esta Suplencia será temporal y no debe exceder los treinta (30) días hábiles, salvo casos de gravedad debidamente justificada, caso contrario el **CONTRATISTA** deberá proceder a sustituir

al **SUPERINTENDENTE**, presentando a consideración de la **ENTIDAD** una terna de profesionales de similar o mejor calificación que el que será reemplazado.

Una vez que la **ENTIDAD** acepte por escrito al nuevo **SUPERINTENDENTE**, éste recién entrará en ejercicio de la función, cualquier acto anterior es nulo.

**VIGÉSIMA QUINTA.- (LIBRO DE ÓRDENES DE TRABAJO).** Bajo su responsabilidad y en la obra, el **CONTRATISTA** llevará un Libro de Órdenes de Trabajo con páginas numeradas y dos copias, el mismo que deberá ser aperturado con participación de Notario de Fe Pública en la fecha en que el **CONTRATISTA** reciba la Orden de Proceder.

En este libro el **SUPERVISOR** anotará las instrucciones, órdenes y observaciones impartidas al **CONTRATISTA**, que se refieran a los trabajos, cada orden llevará fecha y firma del **SUPERVISOR** y la constancia firmada del Superintendente de Obra de haberla recibido.

El Superintendente de Obra también podrá utilizar el Libro de Órdenes para comunicar al **SUPERVISOR** actividades de la obra, firmando en constancia y el **SUPERVISOR** tomará conocimiento registrando también su firma y respuesta o instrucción si corresponde. Si el **CONTRATISTA** desea representar una orden escrita en el Libro de Órdenes, deberá hacerla conocer a la **ENTIDAD** por intermedio del **SUPERVISOR** en forma escrita en el Libro de Órdenes, dentro de dos (2) días subsiguientes a la fecha de dicha orden, en caso contrario, quedará sobreentendido que el **CONTRATISTA** acepta tácitamente la orden sin derecho a reclamación posterior.

Asimismo, el **CONTRATISTA** está facultado para hacer conocer al **SUPERVISOR** mediante el Libro de Órdenes, los aspectos del desarrollo de la obra que considere relevantes, como por ejemplo en el caso de los días de lluvia que puedan afectar la ruta crítica del cronograma de ejecución de la obra, el día en que suceda el hecho a efectos de que el **SUPERVISOR** se pronuncie de forma objetiva.

El original del Libro de Órdenes, será entregado a la **ENTIDAD** a tiempo de la Recepción Definitiva de la obra, quedando una copia en poder del **SUPERVISOR** y otra del **CONTRATISTA**. Las comunicaciones cursadas entre partes, sólo entrarán en vigor cuando sean efectuadas y entregadas por escrito, a través del Libro de Órdenes o notas oficiales.

El **CONTRATISTA** tiene la obligación de mantener el Libro de Órdenes en el lugar de ejecución de la obra, salvo instrucción escrita del **SUPERVISOR** con conocimiento del **FISCAL DE OBRA**.

#### **VIGÉSIMA SEXTA.- (FISCALIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA OBRA)**

**26.1 FISCALIZACIÓN:** Los trabajos materia del presente CONTRATO estarán sujetos a la **FISCALIZACIÓN** permanente de la **ENTIDAD**, quien nombrará como **FISCAL DE OBRA** a un \_\_\_\_\_ (*registrar la especialidad del profesional*) quien tendrá a su cargo:

- a) Exigir a través del **SUPERVISOR** el cumplimiento del Contrato de Obra.
- b) Exigir directamente el cumplimiento del Contrato de **SUPERVISIÓN TÉCNICA**, realizando seguimiento y control de los actos del **SUPERVISOR** en la **SUPERVISIÓN** Técnica de la Obra.
- c) Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- d) Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el **SUPERVISOR**.

- e) Coordinar todos los asuntos relacionados con los Contratos de Construcción y **SUPERVISIÓN**.

El **FISCAL** tiene funciones diferentes a las del **SUPERVISOR**, por lo que no está facultado para suplantar en el ejercicio de sus específicas funciones y responsabilidades al **SUPERVISOR**.

- 26.2 Reemplazo del FISCAL DE OBRAS y SUPERVISOR:** En caso de renuncia o muerte del **FISCAL DE OBRAS**, o en caso de que la **ENTIDAD** y el **CONTRATISTA** coincidieran en que el **FISCAL DE OBRA** y/o **SUPERVISOR** no está cumpliendo sus funciones de conformidad con las disposiciones del Contrato, un nuevo **FISCAL DE OBRA** y/o **SUPERVISOR** será nombrado por la **ENTIDAD**.

- 26.3 SUPERVISIÓN TÉCNICA:** La **SUPERVISIÓN** de la Obra será realizada por \_\_\_\_\_ *(Registrar si se trata de un Consultor individual, una Firma Consultora o Asociación de Firmas Consultoras)* contratada para el efecto, denominada en este Contrato el **SUPERVISOR**, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de **SUPERVISIÓN** e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- a) Organizar y dirigir la oficina regional del **SUPERVISOR** en el mismo lugar de la Obra.
- b) Estudiar e interpretar técnicamente los planos y especificaciones para su correcta aplicación por el **CONTRATISTA**.
- c) Exigir al **CONTRATISTA** la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes de Trabajo, por el cual comunicará al **CONTRATISTA** la iniciación de obra y el proceso de ejecución.
- d) Exigir al **CONTRATISTA** los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- e) En caso necesario, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de la **ENTIDAD** a efectos de su aprobación.
- f) Realizar mediciones conjuntas con el **CONTRATISTA** de la obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de obra.
- g) Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al **CONTRATISTA** su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar a la **ENTIDAD** a través del **FISCAL**, la ejecución de estas cuando corresponda.

Las atribuciones Técnicas de la **SUPERVISIÓN** también están establecidas en sus Términos de Referencia, por lo que deben ser ejercidas por el **SUPERVISOR**.

Para el eficiente cumplimiento de las tareas del **SUPERVISOR**, el **CONTRATISTA** deberá prestarle todas las facilidades sin restricción ni excepción alguna y pondrá a su disposición, todo lo que se indica en los Servicios de Campo del **SUPERVISOR**, en los documentos de Licitación.

La **SUPERVISIÓN** controlará técnicamente el trabajo del **CONTRATISTA** y le notificará los defectos que encuentre. Dicho control no modificará de manera alguna las obligaciones

del **CONTRATISTA**. La **SUPERVISIÓN**, podrá ordenar al **CONTRATISTA** que localice un defecto y que exponga y verifique cualquier trabajo que considerare que puede tener algún defecto. En el caso de localizar un defecto la **SUPERVISIÓN** ordenará la corrección del citado defecto.

Será responsabilidad directa de la **SUPERVISIÓN**, el control de calidad y el cumplimiento de las especificaciones del contrato.

**26.4 Conformidad de la obra con los planos:** Todos los trabajos ejecutados, deberán en todos los casos estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, excepto en los casos dispuestos de otro modo por escrito por la **SUPERVISIÓN**.

**26.5 Trabajos topográficos**

Consiste en la ejecución de todos los trabajos topográficos destinados a la ejecución, medición y verificación de los trabajos de construcción de la obra, así como en la preservación, conservación y reposición de los mojones, estacas u otros elementos que sirven de referencia planimétrica o altimétrica del diseño de la obra.

La **SUPERVISIÓN** procederá a la ejecución y control de los trabajos topográficos iniciales consistentes en el replanteo de ejes, nivelación y levantamientos, que servirán de base para la elaboración de órdenes de trabajo.

Los trabajos topográficos serán considerados como una obligación subsidiaria a la ejecución del contrato por parte del **CONTRATISTA**, por lo tanto, su costo está considerado en los precios unitarios contractuales de los ítems de obra que lo utilizan, por lo que, el **CONTRATISTA** está obligado a realizar los trabajos topográficos necesarios para la ejecución de las actividades que así lo ameriten, en caso de divergencia con el **SUPERVISOR**, el **FISCAL DE OBRA** definirá la alternativa correcta.

**26.6 Inspección de la calidad de los materiales.** Todos los materiales a ser utilizados en la Obra deberán cumplir estrictamente con las Especificaciones Técnicas pertinentes y estarán sujetos a la inspección, examen y ensayos dispuestos por la **SUPERVISIÓN** en cualquier momento y en los lugares de producción y/o utilización en la obra, antes de su incorporación a la misma. Los costos para la realización de ensayos están a cargo del **CONTRATISTA**.

**26.7 Suministro de materiales, fuentes de origen.** El **CONTRATISTA** deberá proveer todos los materiales requeridos para la realización del Contrato, de fuentes de su elección. Todos los materiales deberán llenar las exigencias de las Especificaciones Técnicas y el **CONTRATISTA** deberá cerciorarse personalmente en forma satisfactoria con respecto a la clase y volumen de trabajo que pueda ser necesario para el aprovisionamiento y transporte de dicho material. Este costo deberá estar considerado en el cálculo del precio unitario del ítem correspondiente.

**26.8 Cumplimiento de Especificaciones Técnicas.** Es responsabilidad del **CONTRATISTA** cumplir con las especificaciones técnicas del Contrato en cualquier fase de los trabajos, garantizando la correcta ejecución de la **OBRA**.

**26.9 Almacenamiento y acopio de materiales.** Los materiales de construcción deberán acopiarse en zonas limpias y aprobadas por la **SUPERVISIÓN**, de tal forma que se asegure la preservación, calidad y aceptabilidad para la **OBRA**. Los materiales almacenados, serán inspeccionados y aprobados por la **SUPERVISIÓN** antes de su uso en la Obra, para verificar si cumplen los requisitos especificados en el momento de ser utilizados.

Cuando se haya completado la utilización del material acumulado, el sitio de almacenamiento de materiales o superficie del terreno natural deberá ser reacondicionada en la mejor forma posible para que ésta pueda recuperar su condición original, corriendo los gastos por cuenta del **CONTRATISTA**.

#### **26.10 Inspección de la calidad de los trabajos**

- a) La **SUPERVISIÓN** ejercerá la inspección y control permanente en campo, exigiendo el cumplimiento de las especificaciones técnicas, en todas las fases del trabajo y en toda o cualquier parte de la obra.
- b) El **CONTRATISTA** deberá proporcionar rápidamente y sin cargo adicional alguno, todas las facilidades razonables, mano de obra y materiales necesarios para las inspecciones y ensayos que serán efectuados, de tal manera que no se demore innecesariamente el trabajo.
- c) La **SUPERVISIÓN** estará autorizada para llamar la atención del **CONTRATISTA** sobre cualquier discordancia del trabajo con los planos o especificaciones, para suspender todo trabajo mal ejecutado y rechazar material defectuoso. Las instrucciones u observaciones verbales de la **SUPERVISIÓN** deberán ser ratificadas por escrito, en el Libro de Órdenes que para el efecto deberá tener disponible el **CONTRATISTA**.
- d) Ningún trabajo será cubierto o puesto fuera de vista sin la previa aprobación de la **SUPERVISIÓN**. El **CONTRATISTA** estará obligado a solicitar dicha aprobación dando aviso a la **SUPERVISIÓN** con la debida anticipación cuando los trabajos se encuentren listos para ser examinados. La infracción de esta condición obligará al **CONTRATISTA** a realizar por su parte todos los trabajos que la **SUPERVISIÓN** considere necesarios para verificar la calidad de la Obra cubierta sin su previa autorización.
- e) Es responsabilidad del **CONTRATISTA** cumplir con las especificaciones del Contrato por lo que la presencia o ausencia extraordinaria de la **SUPERVISIÓN** en cualquier fase de los trabajos, no podrá de modo alguno, exonerar al **CONTRATISTA** de sus responsabilidades para la ejecución de la Obra de acuerdo con el contrato.

**26.11 Pruebas:** Si la **SUPERVISIÓN** ordena al **CONTRATISTA** realizar alguna prueba que no esté contemplada en las especificaciones a fin de verificar si algún trabajo tiene defectos y la prueba revela que los tiene, el costo de la prueba y las muestras serán de cargo del **CONTRATISTA**. Si no encuentra ningún defecto, la prueba se considerará un evento compensable. Una vez determinados los trabajos con defecto, el **CONTRATISTA** deberá proceder a corregirlos a satisfacción de la **SUPERVISIÓN**.

**26.12 Corrección de defectos:** Dentro del plazo de ejecución de obra, cada vez que se notifique un defecto, el **CONTRATISTA** lo corregirá dentro del plazo especificado en la notificación de la **SUPERVISIÓN**. Toda parte de la Obra que no cumpla con los requerimientos de las especificaciones, planos u otros documentos del Contrato, será considerada trabajo defectuoso. Cualquier trabajo defectuoso observado antes de la recepción definitiva, que sea resultado de mala ejecución, del empleo de materiales inadecuados, deterioro por descuido o cualquier otra causa, será removido y reemplazado en forma satisfactoria para la **SUPERVISIÓN**. La **SUPERVISIÓN** notificará al **CONTRATISTA** todos los defectos que tenga conocimiento antes de la recepción provisional de la obra para que estos sean reparados. Si los defectos no fuesen de importancia y se procediese a la recepción provisional, estas observaciones constarán en el acta respectiva para que sean enmendadas o subsanadas dentro de un plazo de hasta noventa (90) días, previos a la recepción definitiva.

**26.13 Defectos no corregidos:** Si el **CONTRATISTA** no ha corregido el defecto dentro del plazo especificado en la notificación de la **SUPERVISIÓN** durante la ejecución de la Obra, antes de la recepción provisional o antes de la recepción definitiva, la **SUPERVISIÓN** podrá estimar el precio de la corrección del defecto para ser pagado por el **CONTRATISTA**, o rechazará la recepción provisional o la recepción definitiva, según corresponda.

**VIGÉSIMA SÉPTIMA.- (MEDICIÓN DE CANTIDADES DE OBRA).** Para la medición de las cantidades de Obra ejecutada mensualmente por el **CONTRATISTA**, éste notificará al **SUPERVISOR** con dos (2) días hábiles de anticipación y preparará todo lo necesario para que se realice dicha labor, sin obstáculos y con la exactitud requerida.

Los resultados de las mediciones efectuadas conjuntamente y los cálculos respectivos se consignarán en una planilla especial que será elaborada por el **CONTRATISTA** en dos ejemplares, uno de los cuales será entregado con fecha, en versión definitiva al **SUPERVISOR** para su control y aprobación.

El **CONTRATISTA** preparará el certificado de pago o planilla mensual correspondiente en función de las mediciones realizadas conjuntamente con el **SUPERVISOR**. Las obras deberán medirse netas, excepto cuando los documentos de Contrato prescriban un procedimiento diferente.

No se medirán volúmenes excedentes cuya ejecución no haya sido aprobada por escrito por el **SUPERVISOR**.

**VIGÉSIMA OCTAVA.- (FORMA DE PAGO).** El pago será paralelo al progreso de la obra, a este fin mensualmente y dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a cada mes vencido, el **CONTRATISTA** presentará al **SUPERVISOR**, para su revisión en versión definitiva, una planilla o certificado de pago debidamente firmado, con los respaldos técnicos que el **SUPERVISOR** requiera, con fecha y firmado por el Superintendente de obra, documento que consignará todos los trabajos ejecutados a los precios unitarios establecidos, de acuerdo a la medición efectuada en forma conjunta por el **SUPERVISOR** y el **CONTRATISTA**.

De no presentar el **CONTRATISTA** la respectiva planilla dentro del plazo previsto, los días de demora serán contabilizados por el **SUPERVISOR** y/o el **FISCAL**, a efectos de deducir los mismos del lapso que la **ENTIDAD** en su caso pueda demorar en ejecutar el pago de la citada planilla.

El **SUPERVISOR**, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes, después de recibir en versión definitiva el certificado o planilla de pago indicará por escrito su aprobación o devolverá el certificado para que se enmienden los motivos de rechazo, debiendo el **CONTRATISTA**, en este último caso, realizar las correcciones necesarias y volver a presentar el certificado, con la nueva fecha.

El certificado aprobado por el **SUPERVISOR**, con la fecha de aprobación, será remitido al **FISCAL DE OBRA**, quien luego de tomar conocimiento del mismo, dentro del término de tres (3) días hábiles subsiguientes a su recepción lo devolverá al **SUPERVISOR** si requiere aclaraciones o lo enviara a la dependencia pertinente de la **ENTIDAD** para el pago, con la firma y fecha respectivas. En dicha dependencia se expedirá la orden de pago dentro del plazo máximo de cinco (5) días hábiles computables desde su recepción.

En caso que el certificado de pago fuese devuelto al **SUPERVISOR**, para correcciones o aclaraciones, el **CONTRATISTA** dispondrá de hasta (5) días hábiles para efectuarlas y con la nueva fecha remitir los documentos nuevamente al **SUPERVISOR** y este al **FISCAL DE OBRA**.

El pago de cada certificado o planilla mensual de avance de obra se realizará dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha de remisión del FISCAL a la dependencia prevista de la **ENTIDAD**, para el pago. El **CONTRATISTA**, recibirá el pago del monto certificado menos las deducciones que correspondiesen.

Si el pago del certificado o planilla mensual de avance de obra no se realizara dentro de los cuarenta y cinco (45) días hábiles computables a partir de la fecha de remisión del **FISCAL** a la dependencia prevista de la **ENTIDAD**, para el pago; el **CONTRATISTA** tendrá derecho a reclamar por el lapso transcurrido desde el cuarenta y seis (46) hasta el día en que se haga efectivo el pago, la ampliación de plazo por día de atraso.

Si en ese lapso, el pago que se realiza es parcial, el **CONTRATISTA** podrá reclamar la compensación en tiempo por similar porcentaje a la falta de pago.

Si la demora de pago parcial o total, supera los sesenta (60) calendario, desde la fecha de aprobación de la planilla de pago por el **SUPERVISOR**, el **CONTRATISTA** tiene el derecho de reclamar el pago de un interés equivalente a la tasa promedio pasiva anual del sistema bancario, por el monto no pagado, valor que será calculado dividiendo dicha tasa entre 365 días y multiplicándola por el número de días de retraso que incurra la **ENTIDAD**, como compensación económica, independiente del plazo.

En caso de que se hubiese pagado parcialmente la planilla o certificado de avance de obra, el reclamo corresponderá al porcentaje que resta por ser pagado.

A este fin el **CONTRATISTA** deberá hacer conocer a la **ENTIDAD** la demora en el pago, mediante nota dirigida al **SUPERVISOR** dentro de los cinco (5) días hábiles subsiguientes a la fecha de haberse hecho efectivo del pago parcial o total de la planilla, quien pondrá de inmediato a conocimiento de la **ENTIDAD**, para que disponga el pago del monto resultante de esta demora y establezca las causas para que asuma los ajustes correspondientes a los efectos de las responsabilidades administrativa y/o civil que emerjan.

En cada caso, el Informe del **SUPERVISOR** consignará también la deducción de los días de demora en la presentación de la planilla en que en su caso hubiese incurrido el **CONTRATISTA**.

En caso de que el **CONTRATISTA**, no presente al **SUPERVISOR** la respectiva planilla de avance de obra hasta treinta (30) días posteriores al plazo previsto en la presente cláusula, el **SUPERVISOR** deberá elaborar la planilla en base a los datos de la medición que le cupo efectuar en forma conjunta con el **CONTRATISTA** y la enviará a este para la firma del Superintendente, con la respectiva llamada de atención por este incumplimiento contractual, advirtiéndole de las implicaciones posteriores de esta omisión.

El procedimiento subsiguiente de pago a ser aplicado, será el establecido precedentemente.

**VIGÉSIMA NOVENA.- (FACTURACIÓN).** El **CONTRATISTA** emitirá la factura correspondiente a favor de la **ENTIDAD** una vez que cada planilla de avance de obra haya sido aprobada por el **SUPERVISOR**. En caso de que no sea emitida la factura respectiva, la **ENTIDAD** no hará efectivo el pago de la planilla.

#### **TRIGÉSIMA .- MOROSIDAD Y SUS PENALIDADES)**

Queda convenido entre las partes CONTRATANTES, que una vez suscrito el presente contrato, el Cronograma de Ejecución de Obra propuesto será ajustado en función de la fecha de emisión de la Orden de Proceder, dentro de los **quince (15) días calendario** subsiguientes a la emisión de

la Orden de Proceder y será presentado para su aprobación al **SUPERVISOR**. En caso de que el **CONTRATISTA** no cumpla con la presentación en el plazo determinado se tomará como valido el Cronograma de ejecución de obra de su propuesta el cual será actualizado por el **SUPERVISOR** en un plazo de cinco (5) días calendario.

Una vez, aprobado o validado, el Cronograma de ejecución de obra por el **SUPERVISOR**, según sea el caso y aceptado por el **CONTRATANTE**, constituye un documento fundamental del presente Contrato a los fines del control mensual del **AVANCE DE LA OBRA** para la aplicación de las retenciones parciales (o multa) correspondiente, así como de control del plazo total.

A los efectos de aplicarse morosidad en la ejecución de la obra, el **CONTRATISTA** y el **SUPERVISOR** deberán tener muy en cuenta el plazo estipulado en el Cronograma de ejecución de obra, si se presentase morosidad y atraso respecto al Cronograma de ejecución de obra, se constituirá en mora sin necesidad de ningún previo requerimiento del **CONTRATANTE** obligándose por el sólo hecho del incumplimiento al Cronograma de Ejecución de Obra a pagar, una retención parcial por cada periodo de atraso acumulativo equivalente a:

- a) El 10% del porcentaje de avance no ejecutado.

El monto de cada retención se aplica a la planilla de cada periodo de atraso y será acumulativa en caso de persistir el atraso en función a los plazos establecidos en el Cronograma de ejecución de obra. Esta retención podrá ser recuperada por el **CONTRATISTA**, cuando este recupere el porcentaje de atraso acumulado.

De establecer el **SUPERVISOR** un atraso acumulado en el avance de obras mayor al 10% antes de concluir el plazo de ejecución de obras, el **SUPERVISOR** tendrá la obligación de definir las acciones a seguir con el Contrato, a efectos del procesamiento estas podrán ser la Paralización de las obras en caso de que el atraso en las obras no sean causadas por el **SUPERVISOR** o el **CONTRATISTA**, la ampliación del porcentaje de subcontratación hasta un máximo de 20% del monto del contrato adicionales a lo estipulado en la cláusula **DECIMA OCTAVA** o la resolución del Contrato, si corresponde, conforme a lo estipulado en este mismo documento.

El objetivo de la ampliación del porcentaje de subcontratación solo se aplicara cuando el **SUPERVISOR** considere que esta decisión servirá para recuperar el porcentaje de atraso y concluir la ejecución de obras en el plazo establecido contractualmente.

Para la ampliación del porcentaje de subcontratación, queda establecido entre partes, que a cargo del contrato el **CONTRATISTA** autoriza expresamente sin necesidad de ningún previo requerimiento al **CONTRATANTE** la subcontratación de una o varias Empresas para recuperar el retraso, para esto el **SUPERVISOR** en un plazo no mayor a 10 días calendario propondrá una terna de Empresas Constructoras al **CONTRATANTE** para su evaluación, aprobación y autorización, en caso de incumplimiento en el plazo determinado el **CONTRATANTE** definirá la o las Empresas Constructoras para la subcontratación, el **SUPERVISOR** es el directo responsable del cumplimiento del objetivo de la subcontratación.

En caso de Resolución del Contrato cuando el porcentaje de atraso es mayor o igual al 10% el **SUPERVISOR** comunicará oficialmente esta situación al **CONTRATANTE** y las retenciones parciales se convierten en multa irreversible.

Si el plazo total fenece sin que se haya concluido la Obra en su integridad y en forma satisfactoria con un porcentaje de atraso menor o igual al 10% el **SUPERVISOR** comunicara oficialmente esta situación al **CONTRATANTE** y la retención parcial se convertirá en multa irreversible y

adicionalmente se aplicaran multas por incumplimiento al contrato hasta la Entrega Provisional, para lo cual se aplicará una multa equivalente a:

- a) Equivalente al 0.7 por mil del monto total del Contrato por cada día (calendario) de atraso hasta la Entrega Provisional.

Las retenciones parciales y/o multas serán cobradas mediante descuentos establecidos expresamente por el **SUPERVISOR**, bajo su directa responsabilidad, de los Certificados o Planillas de pago mensuales o del Certificado de liquidación final, sin perjuicio de que el **CONTRATANTE** ejecute la garantía de Cumplimiento de Contrato y proceda al resarcimiento de daños y perjuicios por medio de la acción coactiva fiscal por la naturaleza del Contrato, conforme lo establecido en el Art. 47 de la Ley N° 1178.

***(Adicionalmente si la Entidad Convocante ve por conveniente puede adicionar el siguiente texto a fin de aplicación de multas)***

De establecer el **SUPERVISOR** incumplimiento por parte del **CONTRATISTA** también se aplicaran las siguientes multas:

**a) Multa por cambio de personal.**

El **CONTRATISTA** de hará pasible a la multa de \_\_\_\_\_ ***(Señalar el monto en numeral y literal, considerando que el mismo no puede superar el 0,04% del monto total del contrato)***, toda vez que solicite al **CONTRATANTE**, a través de la **SUPERVISIÓN**, autorización para sustituir a cualquier personal técnico clave, que habiendo sido evaluado en la calificación técnica de su propuesta, no ingrese a prestar servicios o que prestando servicios, sea sustituido por cualquier causa, excepto incapacidad física del profesional, caso de muerte o rendimiento bajo por causas de salud. En cualquiera de los casos el **CONTRATISTA** deberá acreditar oportunamente con los certificados respectivos la causa aducida.

**b) Multa por llamada de atención**

El **CONTRATISTA** se hará pasible a la multa de \_\_\_\_\_ ***(Señalar el monto en numeral y literal, considerando que el mismo sea equivalente a 0,01% del monto total del contrato)***, toda vez que el **CONTRATANTE**, haga conocer su tercera llamada de Atención mediante la Supervisión o la unidad que administra el Contrato.

El **SUPERVISOR** podrá emitir llamada de atención al **CONTRATISTA** por incumplimiento en:

- Incorporación de personal propuesto, en el plazo previsto.
- Incumplimiento en la cantidad y plazo de movilización del equipo comprometido en su propuesta.

Incumplimiento a las instrucciones impartidas por la **SUPERVISIÓN**.

**c) Multa por incumplimiento del valor ofertado de Rendimiento garantizado PR**

PRinicial: Multa de 3% del monto total del contrato por cada punto porcentual (1%) por debajo del Índice de Rendimiento PRinicial garantizado en el formulario. Índice de rendimiento (PRofer).

PRfinal: Multa de 3% del monto total del contrato por cada punto porcentual (1%) por debajo del Índice de Rendimiento PRfinal (Índice de Rendimiento PRfinal calculado en base a la Fórmula PRfinal, ubicado en el numeral 5.5.20.1.3. de Verificación de Rendimiento de la Planta).

PRsem1: La multa estará en función a la energía esperada a la Fórmula Déficit, que será multiplicada por el precio del MWh en el momento de la medición establecido por el CNDC para la SE, esto a su vez será multiplicado por un factor (1.5) como penalidad por incumplimiento del PRsem1.

PRsem2: La multa estará en función de la Fórmula Déficit, que será multiplicada por el precio del MWh en el momento de la medición establecido por el CNDC para la SE, esto a su vez será multiplicado por un factor (1.5) como penalidad por incumplimiento del PRsem2.

### **TRIGÉSIMA PRIMERA.- (RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA)**

- 31.1 El **CONTRATISTA** y su representante en la obra están obligados a conocer minuciosamente los planos, instrucciones, especificaciones técnicas y demás documentos de la Obra que le fueron proporcionados.
- 31.2 En caso existir dudas, hará inmediata y oportunamente una consulta al **SUPERVISOR**, quién le responderá dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la recepción de la solicitud. Esta consulta si es necesaria, se hará antes de proceder a la ejecución de cualquier trabajo.
- 31.3 En caso de no actuar en la forma indicada anteriormente, correrán por cuenta del **CONTRATISTA** todos los gastos necesarios para subsanar los inconvenientes ocasionados.
- 31.4 EL **CONTRATISTA** no podrá entregar obra defectuosa o mal ejecutada aduciendo errores, defectos y omisiones en los planos y especificaciones técnicas, debiendo el trabajo erróneo o defectuoso ser subsanado y enmendado por su exclusiva cuenta.
- 31.5 Cuando el **CONTRATISTA** incurra en negligencia durante la ejecución de los trabajos o no efectúe la corrección de los mismos dentro del tercer día calendario de recibida la orden correspondiente, el **SUPERVISOR** podrá proceder a hacer subsanar las deficiencias observadas con cargo y a cuenta del **CONTRATISTA**, deduciendo su costo del importe de los certificados de avance de obra o la liquidación final, según corresponda.
- 31.6 Queda también establecido que la **ENTIDAD** podrá retener el total o parte del importe de las planillas por avance de obra para protegerse contra posibles perjuicios por trabajos defectuosos de la obra y no corregidos oportunamente pese a las instrucciones del **SUPERVISOR**. Desaparecidas las causales anteriores, la **ENTIDAD** procederá al pago de las sumas retenidas siempre que, para la solución de ellas no se haya empleado parte o el total de dichos fondos.
- 31.7 Esta retención no creará derechos en favor del **CONTRATISTA** para solicitar ampliación de plazo, ni intereses.
- 31.8 Durante el tiempo que demanda la ejecución de la Obra el **CONTRATISTA** deberá mantener en el sitio de la misma al Superintendente de Obra (o Ingeniero Residente, si corresponde por el monto del contrato), el personal técnico y la mano de obra necesaria de acuerdo a sus propuesta, con aprobación del **SUPERVISOR**.

31.9 El Superintendente de Obra (o Ingeniero Residente, si corresponde por el monto del contrato) deberá ser necesariamente el profesional, calificado en la propuesta, con experiencia en ejecución de obras similares a las previstas en el presente Contrato y representará al **CONTRATISTA** en el sitio de la ejecución de la obra.

Sin embargo, esta previsión de ningún modo relevará al **CONTRATISTA** de sus responsabilidades contractuales específicas y generales bajo el presente CONTRATO.

31.10 **Personal.**- El **CONTRATISTA** deberá emplear el personal técnico clave mencionado en su propuesta y Datos del Contrato, para llevar a cabo las funciones especificadas. El **FISCAL DE OBRA** aprobará el reemplazo del personal clave sólo cuando la calificación, capacidad y experiencia de ellos sean iguales o superiores a las del personal propuesto en la oferta del **CONTRATISTA**. Si el **SUPERVISOR** solicita la remoción de un miembro del personal o integrante de la fuerza laboral del **CONTRATISTA**, indicando las causas que motivan el pedido, el **CONTRATISTA** se ocupará de que dicha persona se retire de la Zona de Obras dentro de siete días y no tenga ninguna otra participación en los trabajos relacionados con el contrato.

31.11 **Otros CONTRATISTAS.**- El **CONTRATISTA** deberá cooperar y compartir la zona de obras con otros **CONTRATISTAS**, autoridades públicas, empresas de servicios y con la **ENTIDAD** en los periodos especificados en la lista de otros **CONTRATISTAS**. La **ENTIDAD** podrá modificar la lista de Otros **CONTRATISTAS**, y notificará al **CONTRATISTA**.

31.12 EL **CONTRATISTA** deberá instalar uno o dos letreros en la obra (según corresponda). En el letrero se registrará que la obra es realizada por la **ENTIDAD (registrar el nombre de la Entidad y el origen de los recursos que financia la obra)**, tendrá las dimensiones y características de acuerdo al modelo proporcionado por la **ENTIDAD** a través del **SUPERVISOR**.

31.13 El **CONTRATISTA** custodiará todos los materiales, equipo y todo trabajo ejecutado, hasta la Recepción Definitiva de la obra, por la **ENTIDAD**.

31.14 El **CONTRATISTA** mantendrá permanentemente barreras, letreros, luces y señalización adecuada y en general todo medio de seguridad en el lugar de la Obra, que prevenga a terceros del riesgo de accidentes. Dichos elementos serán retirados por el **CONTRATISTA**, a la terminación de la Obra.

31.15 **(Cuando corresponda por el tipo de obra se podrá insertar el presente numeral)** El **CONTRATISTA** protegerá de posibles daños a las propiedades adyacentes a la Obra. En caso de que éstos se produzcan deberán ser resarcidos bajo su exclusiva responsabilidad, debiendo indemnizar por daños causados por las obras del **CONTRATISTA** a los propietarios vecinos de la Obra y de toda lesión causada a terceras personas como resultado de sus trabajos.

31.16 **(Cuando corresponda por el tipo de obra se podrá insertar el presente numeral)** EL **CONTRATISTA** precautelaré de daños a cañerías, árboles, conductores, torres y cables de instalación eléctrica, debiendo reparar cualquier daño o desperfecto ocasionado por su propia cuenta y riesgo.

31.17 El **CONTRATISTA** mantendrá el área de trabajo libre de obstáculos y desperdicios; a la terminación de la obra removerá todos los obstáculos y materiales dejando la obra en estado de limpieza y esmero, a satisfacción del **SUPERVISOR** y de la **ENTIDAD**.

31.18 El **CONTRATISTA** está obligado a dar cumplimiento a las obligaciones emergentes del pago de las cargas sociales y tributarias contempladas en su propuesta, en el marco de las leyes vigentes, y presentar a requerimiento de la entidad, el respaldo correspondiente.

**TRIGÉSIMA SEGUNDA.- (SEGURO CONTRA ACCIDENTES PERSONALES Y RESPONSABILIDAD CIVIL).**

Serán riesgos del **CONTRATISTA** los riesgos por lesiones personales, muerte y pérdida o daño a la propiedad (incluyendo sin limitación alguna, las obras, Planta, materiales y Equipo) desde la fecha de inicio hasta la emisión del certificado de corrección de defectos

El **CONTRATISTA** deberá contratar seguros a nombre conjunto del **CONTRATISTA** y de la **ENTIDAD** para cubrir eventualidades durante el periodo comprendido entre la fecha de iniciación y el vencimiento del periodo de responsabilidad por defectos, por los montos totales y sumas deducibles, para los siguientes eventos que son de riesgo del **CONTRATISTA**:

**32.1 Seguro del PROYECTO contra “Todo Riesgo, Construcción y Montaje”:** Durante la fase de construcción, montajes y puesta en marcha del **PROYECTO** el **CONTRATISTA** deberá mantener por su cuenta y cargo una Póliza de Seguro para el **PROYECTO**, asegurando contra todo riesgos, todos los BIENES, equipos y materiales provistos, las obras en ejecución, materiales, instalaciones vinculadas al **PROYECTO**, hasta un monto equivalente al total del Contrato, cuya vigencia será hasta la Recepción Definitiva. Dicha póliza deberá estar a nombre de ENDE GUARACACHI S.A. y del **CONTRATISTA**.

**32.2 Seguro de la obra:** Durante la ejecución de la obra, el **CONTRATISTA** deberá mantener por su cuenta y cargo una Póliza de Seguro adecuada, para asegurar contra todo riesgo, las obras en ejecución, materiales, instalaciones del **SUPERVISOR**, equipos que estime convenientes, vehículos, etc.

**32.3 Seguro contra accidentes personales:** Los empleados y trabajadores del **CONTRATISTA**, que trabajan en la Obra, deberán estar asegurados contra accidentes personales, incluyendo los riesgos de muerte, invalidez parcial y total o permanente, por montos que sean por lo menos equivalentes al mínimo de las compensaciones exigidas en la Legislación vigente por accidentes de trabajo.

**32.4 Seguro de responsabilidad civil:** El **CONTRATISTA**, antes de iniciar la ejecución de la Obra, deberá sin que esto limite sus obligaciones y responsabilidad obtener a su propio costo, coberturas de seguro sobre daños a terceros. Dicho seguro deberá ser obtenido bajo los términos establecidos en este Contrato para ser aprobados por el **SUPERVISOR**, por un valor no inferior al uno por ciento (1%) del monto total del Contrato.

El **CONTRATISTA** deberá entregar al **SUPERVISOR** o al **FISCAL DE OBRA**, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro antes de la fecha de iniciación especificada. Dichos seguros deberán proporcionar compensación pagadera en los tipos y proporciones de monedas requeridos para rectificar la pérdida o perjuicio ocasionado.

Si el **CONTRATISTA** no proporciona las pólizas y los certificados exigidos, la **ENTIDAD** podrá contratar los seguros referidos y recuperar las primas pagadas de los pagos que se adeuden al **CONTRATISTA**, o bien, si no se le adeudara nada, considerarlas una deuda del **CONTRATISTA**.

- a) Las pólizas de seguro no podrán modificarse sin la aprobación del **SUPERVISOR** o el **FISCAL DE OBRA**.
- b) Ambas partes deberá cumplir con las condiciones de las pólizas de seguro.

**TRIGÉSIMA TERCERA.- (INSPECCIONES)** El **CONTRATISTA** deberá permitir al **SUPERVISOR** Técnico, al **FISCAL DE OBRA** y al personal técnico de la **ENTIDAD** o financiador, y a cualquier persona autorizada por éste, el acceso a la Zona de Obras y a todo lugar donde se estén realizando o se prevea realizar trabajos relacionados con el Contrato.

La **ENTIDAD** entregará al **CONTRATISTA** la posesión de la totalidad de la Zona de Obras. Si no se entregara la posesión de alguna parte en la fecha del desembolso del anticipo, se considerará que la **ENTIDAD** ha demorado el inicio de las actividades pertinentes y que ello constituye un Evento Compensable.

**TRIGÉSIMA CUARTA.- (SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS)** La **ENTIDAD** está facultado para suspender temporalmente los trabajos en la obra en cualquier momento por motivos de fuerza mayor, caso fortuito y/o convenientes a los intereses del Estado, para lo cual notificará al **CONTRATISTA** por escrito, por intermedio del **SUPERVISOR**, con una anticipación de cinco días calendario, excepto en los casos de urgencia por alguna emergencia imponderable. Esta suspensión puede ser parcial o total.

En este caso al **ENTIDAD** reconocerá en favor del **CONTRATISTA** los gastos en que éste incurriera por conservación y mantenimiento de la obra, cuando el lapso de la suspensión sea mayor a los diez (10) días hábiles. A efectos del pago de estos gastos el **SUPERVISOR** llevará el control respectivo de personal y equipo paralizado, del que realice labores administrativas y elaborará la respectiva Orden de Cambio conteniendo el importe y plazo que en su caso corresponda, para que se sustente el pago y la ampliación del plazo, en ningún caso se reconocerá el pago por equipas paralizado.

Asimismo, el **SUPERVISOR** podrá ordenar la suspensión temporal de la obra por condiciones meteorológicas excepcionalmente desfavorables, por la inseguridad total de las obras o de una parte de las mismas o si se presentan situaciones de Fuerza Mayor. Esta suspensión puede ser parcial o total. En este caso, cuando el trabajo fuera totalmente suspendido por más de diez (10) días hábiles y la(s) actividad(es) suspendida(s) se encontrará en la ruta crítica del cronograma vigente, el número de días en que los trabajos se encuentren suspendidos se añadirá al plazo del **CONTRATO**, a cuyo efecto el **SUPERVISOR** preparará la respectiva Orden de Cambio.

Para efectos de la elaboración de la Orden de Cambio, se computarán los costos a partir de transcurridos lo diez (10) días hábiles establecidos para el efecto.

También el **CONTRATISTA** puede comunicar al **SUPERVISOR** o a la **ENTIDAD**, la suspensión o paralización temporal de los trabajos en la obra, por causas atribuibles a la **ENTIDAD** que afecten al **CONTRATISTA** en la ejecución de la obra.

Si los trabajos se suspenden parcial o totalmente por negligencia del **CONTRATISTA** en observar y cumplir correctamente condiciones de seguridad para el personal o para terceros o por incumplimiento de las órdenes impartidas por el **SUPERVISOR** o por inobservancia de las prescripciones del Contrato, el tiempo que los trabajos permanezcan suspendidos, no merecerá ninguna ampliación de plazo para la entrega de la Obra, ni corresponderá pago alguno por el mantenimiento de la misma.

**TRIGÉSIMA QUINTA.- (COMISIÓN DE RECEPCIÓN DE OBRAS)** Una Comisión de Recepción, tendrá actuación obligatoria en todos los procesos de recepción de obras, designada de modo

específico para cada proceso de recepción, en razón de la naturaleza de la contratación y la especialidad técnica requerida por los miembros que la constituyan.

La Comisión de Recepción designada por la MAE, estará conformada por personal de línea de la entidad y según su propósito estará integrada por:

- a) El fiscal asignado a la obra.
- b) Un representante del Unidad Administrativa
- c) Un representante técnico de la Unidad Solicitante.
- d) Uno o más servidores públicos que la MAE considere necesarios.

La Comisión de Recepción tiene la responsabilidad de efectuar la recepción, provisional y/o definitiva de las obras contratadas, en concordancia con lo establecido en el Documento Base de Contratación, debiendo dar su conformidad luego de verificar también el cumplimiento de las especificaciones, términos y condiciones del contrato.

**TRIGÉSIMA SEXTA.- (RECEPCIÓN DE OBRA.)** A la conclusión de la obra, el **CONTRATISTA** solicitará a la **SUPERVISIÓN** una inspección conjunta para verificar que todos los trabajos fueron ejecutados y terminados en concordancia con los requerimientos del DBC, propuesta del **CONTRATISTA** y las cláusulas del contrato, planos y especificaciones técnicas y que, en consecuencia, la obra se encuentra en condiciones adecuadas para su entrega y operación.

Cinco días hábiles antes de que fenezca el plazo de ejecución de la obra, o antes, mediante el Libro de órdenes, el **CONTRATISTA** solicitará al **SUPERVISOR** señale día y hora para la realización del Acto de Recepción Provisional de la Obra.

Si la obra, a juicio técnico del **SUPERVISOR** se halla correctamente ejecutada, conforme a lo estipulado en el **CONTRATO**, mediante el **FISCAL DE OBRA** hará conocer a la **ENTIDAD** su intención de proceder a la recepción provisional; este proceso no deberá exceder el plazo de tres (3) días hábiles.

La Recepción de la Obra será realizada en dos etapas que se detallan a continuación:

### **36.1 Recepción Provisional.** Esta etapa contempla:

**La Limpieza final de la Obra.** Para la entrega provisional de la obra, el **CONTRATISTA** deberá limpiar y eliminar todos los materiales sobrantes, escombros, basuras y obras temporales de cualquier naturaleza, excepto aquellas que necesite utilizar durante el periodo de garantía. Esta limpieza estará sujeta a la aprobación de la **SUPERVISIÓN**. Este trabajo será considerado como indispensable para la recepción provisional y el cumplimiento del contrato. Si esta actividad no fue incluida de manera independiente en el Presupuesto, no será sujeto de pago directo, debiendo el **CONTRATISTA** incluir su incidencia en el componente de Gastos Generales.

La Recepción Provisional se iniciará cuando el **SUPERVISOR** reciba la carta de aceptación de la **ENTIDAD**, en este caso tiene un plazo máximo de tres (3) días hábiles, para proceder a dicha Recepción Provisional, de lo cual se dejará constancia escrita en Acta circunstanciada que se levantará al efecto, en la que se harán constar todas las deficiencias, anomalías e imperfecciones que pudieran ser verificadas en esta diligencia, instruyéndose sean subsanadas por el **CONTRATISTA** dentro del periodo de corrección de defectos, computables a partir de la fecha de dicha Recepción Provisional.

El **SUPERVISOR** deberá establecer de forma racional en función al tipo de obra el plazo máximo para la realización de la Recepción Definitiva, mismo que no podrá exceder de ciento ochenta (180) días calendario. La fecha de esta recepción servirá para efectos del cómputo final del plazo de ejecución de la obra. Si a juicio del **SUPERVISOR**, las deficiencias y observaciones anotadas no son de magnitud y el tipo de obra lo permite, podrá autorizar que dicha obra sea utilizada. Empero las anomalías fueran mayores, el **SUPERVISOR** tendrá la facultad de rechazar la recepción provisional y consiguientemente, correrán las multas y sanciones al **CONTRATISTA** hasta que la obra sea entregada en forma satisfactoria.

36.2 **Recepción Definitiva.** Se realiza de acuerdo al siguiente procedimiento:

Cinco (5) días hábiles antes de que concluya el plazo previsto para la recepción definitiva, posterior a la entrega provisional, el **CONTRATISTA** mediante carta expresa o en el Libro de Órdenes, solicitará al **SUPERVISOR** el señalamiento de día y hora para la Recepción Definitiva de la obra, haciendo conocer que han sido corregidas las fallas y subsanadas las deficiencias y observaciones señaladas en el Acta de Recepción Provisional (si estas existieron). El **SUPERVISOR** señalará la fecha y hora para el verificativo de este acto y pondrá en conocimiento de la **ENTIDAD**.

La Comisión de Recepción realizará un recorrido e inspección técnica total de la Obra y, si no surgen observaciones, procederá a la redacción y suscripción del Acta de Recepción Definitiva. Ningún otro documento que no sea el Acta de Recepción Definitiva de la Obra podrá considerarse como una admisión de que el contrato, o alguna parte del mismo, ha sido debidamente ejecutado, por tanto, no se podrá considerar que el contrato ha sido completamente ejecutado, mientras no sea suscrita el acta de recepción definitiva de la Obra, en la que conste que la Obra ha sido concluida a entera satisfacción de la **ENTIDAD**, y entregada a esta institución.

Si en la inspección se establece que no se subsanaron o corrigieron las deficiencias observadas, no se procederá a la Recepción Definitiva hasta que la Obra esté concluida a satisfacción y en el lapso que medie desde el día en que debió hacerse efectiva la entrega hasta la fecha en que se realice, correrá la multa pertinente, aplicándose el importe estipulado en la Cláusula Trigésima segunda del presente Contrato.

Si el **SUPERVISOR** no realizará el Acto de Recepción de la Obra en los treinta (30) días hábiles posteriores a la notificación del **CONTRATISTA**, se aplicará el silencio positivo y se entenderá que dicha recepción ha sido realizada sin ninguna observación, debiendo la **ENTIDAD** emitir la certificación de recepción definitiva a requerimiento del **CONTRATISTA**. Si la **ENTIDAD** no elaborase el mencionado documento, la notificación presentada por el **CONTRATISTA** será el instrumento legal que dará por concluida la relación contractual.

Este proceso, desde la presentación de la solicitud por parte del **CONTRATISTA** hasta el día de realización del acto, no debe exceder el plazo de diez (10) días hábiles.

36.3 **Devolución de la garantía:** Una vez que el **CONTRATISTA** haya cumplido todas sus obligaciones emergentes del Contrato, la **ENTIDAD** procederá a la devolución de la(s) garantía(s) presentada(s), si es que se encuentran libres de todo cargo en las Actas de Recepción Provisional, Definitiva y/o Certificado Final de Pago, después de diez (10) días siguientes a su emisión.

**TRIGÉSIMA SEPTIMA.- (PLANILLA DE LIQUIDACIÓN FINAL)** Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de Recepción Definitiva, el **SUPERVISOR** elaborará una planilla

de cantidades finales de obra, con base a la Obra efectiva y realmente ejecutada, dicha planilla será cursada al **CONTRATISTA** para que el mismo dentro del plazo de diez (10) días calendario subsiguientes elabore la planilla o Certificado de Liquidación Final conjuntamente con los planos "AS BUILT" y la presente al **SUPERVISOR** en versión definitiva con fecha y firma del Superintendente de Obra **(o por el Residente, si así corresponde por el monto de la obra)**.

El **SUPERVISOR** y la **ENTIDAD**, no darán por finalizada la revisión de la liquidación, si el **CONTRATISTA** no hubiese cumplido con todas sus obligaciones de acuerdo a los términos del contrato y de sus documentos anexos, por lo que el **SUPERVISOR** y la **ENTIDAD** podrán efectuar correcciones en el Certificado de liquidación final y se reservan el derecho de que aún después del pago final, de establecerse anomalías, se pueda obtener por la vía coactiva fiscal, por la naturaleza administrativa del Contrato, la restitución de saldos que resultasen como indebidamente pagados al **CONTRATISTA**.

El cierre de Contrato deberá ser acreditado con un **CERTIFICADO DE TERMINACIÓN DE OBRA**, otorgado por la autoridad competente de la **ENTIDAD**, luego de la recepción definitiva y de concluido el trámite precedentemente especificado.

**TRIGESIMA OCTAVA.- (PROCEDIMIENTO DE PAGO DE LA PLANILLA O CERTIFICADO DE LIQUIDACIÓN FINAL)** Se debe tener presente que deberá descontarse del importe del Certificado Final los siguientes conceptos:

- a) Sumas anteriores ya pagadas en los certificados o planillas de avance de obra.
- b) Reposición de daños, si hubieren.
- c) El porcentaje correspondiente a la recuperación del anticipo si hubiera saldos pendientes.
- d) Las multas y penalidades, si hubieren.

Asimismo, el **CONTRATISTA** podrá establecer el importe de los pagos a los cuales considere tener derecho, que hubiesen sido reclamados sustentada y oportunamente (dentro de los treinta (30) días de sucedido el hecho que originó el reclamo) y que no hubiese sido pagado por la **ENTIDAD**.

Preparado así el certificado final y debidamente aprobado por el **SUPERVISOR** en el plazo máximo de treinta (30) días calendario, éste lo remitirá al **FISCAL DE OBRA**, para su aprobación y conocimiento, quien en su caso requerirá las aclaraciones que considere pertinentes; caso contrario lo remitirá a la dependencia establecida por la **ENTIDAD**, para el procesamiento del pago correspondiente.

**TRIGESIMA NOVENA.- (CONFORMIDAD)** En señal de conformidad y para su fiel y estricto cumplimiento firman el presente CONTRATO en cuatro ejemplares de un mismo tenor y validez el \_\_\_\_\_ **(registrar el nombre y cargo del servidor público o servidores públicos competente (s) habilitado (s) para suscribir el Contrato)**, en representación legal de la **ENTIDAD**, y el \_\_\_\_\_ **(registrar el nombre del apoderado legal del CONTRATISTA, habilitado para la firma del Contrato)** en representación legal del **CONTRATISTA**.

Este documento, conforme a disposiciones legales de control fiscal vigentes, será registrado ante la Contraloría General del Estado.

Usted Señor Notario se servirá insertar todas las demás cláusulas que fuesen de estilo y seguridad.  
\_\_\_\_\_ **(Registrar la ciudad o localidad y fecha en que se suscribirá el Contrato)**

-----  
***(Registrar el nombre y cargo del  
Funcionario habilitado para la firma  
del contrato)***

-----  
***(Registrar el nombre del CONTRATISTA)***