

## CONVENIO

Este Convenio se celebra el 26 de septiembre del 2016 entre la **EMPRESA ELECTRICA PUBLICA ESTRATEGICA CORPORACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO**, ubicada en la Av. 17 de septiembre y Ambato de la ciudad de Milagro, debidamente representada por el Ing. Luis Fernando Mosquera en su calidad de Administrador, a quien en adelante será denominado “el Contratante” por una parte, y la empresa **SEDEMI SERVICIOS DE MECANICA INDUSTRIAL DISEÑO CONSTRUCCION Y MONTAJE S.C.C.**, con RUC 1791734920001, domiciliada en la Vía Sangolqui – Amaguaña Km 4 1/2, Sector El Carmen Lote # 4, de la provincia del Pichincha, en adelante denominado “el Contratista” por la otra parte;

Por cuanto el Contratante desea que el Contratista ejecute la **CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV LA TRONCAL – PUERTO INCA**, en adelante denominado “las Obras” y el Contratante ha aceptado la Oferta para la ejecución y terminación de dichas Obras y la subsanación de cualquier defecto de las mismas;

En consecuencia, este Convenio atestigua lo siguiente:

1. En este Convenio las palabras y expresiones tendrán el mismo significado que respectivamente se les ha asignado en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato a las que se hace referencia en adelante, y las mismas se considerarán parte de este Convenio y se leerán e interpretarán como parte del mismo.
2. En consideración a los pagos que el Contratante hará al Contratista como en lo sucesivo se menciona, el Contratista por este medio se compromete con el Contratante a ejecutar y completar las Obras y a subsanar cualquier defecto de las mismas de conformidad en todo respecto con las disposiciones del Contrato.
3. El Contratante por este medio se compromete a pagar al Contratista como retribución por la ejecución y terminación de las Obras y la subsanación de sus defectos, el Precio del Contrato o aquellas sumas que resulten pagaderas bajo las disposiciones del Contrato en el plazo y en la forma establecidas en éste.

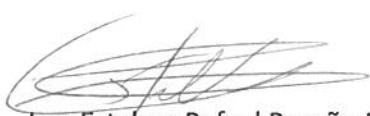
En testimonio de lo cual las partes firman el presente Convenio en el día, mes y año antes indicados.

p. CNEL EP Unidad de Negocio Milagro



Ing. Luis Fernando Mosquera  
Administrador

p. SEDEMI S.C.C.



Ing. Esteban Rafael Proaño Pillajo  
Gerente





## Índice de Cláusulas

A. Disposiciones Generales .....	5
1. Definiciones.....	5
2. Interpretación .....	6
3. Idioma y Ley Aplicables.....	7
4. Decisiones del Gerente de Obras .....	7
5. Delegación de funciones.....	7
6. Comunicaciones .....	7
7. Subcontratos .....	7
8. Otros Contratistas .....	7
9. Personal .....	8
10. Riesgos del Contratante y del Contratista .....	8
11. Riesgos del Contratante.....	8
12. Riesgos del Contratista .....	8
13. Seguros .....	9
14. Informes de investigación del Sitio de las Obras .....	9
15. Consultas acerca de las Condiciones Especiales del Contrato .....	9
16. Construcción de las Obras por el Contratista.....	9
17. Terminación de las Obras en la fecha prevista.....	9
18. Aprobación por el Gerente de Obras.....	9
19. Seguridad .....	10
20. Descubrimientos .....	10
21. Toma de posesión del Sitio de las Obras .....	10
22. Acceso al Sitio de las Obras.....	10
23. Instrucciones, Inspecciones y Auditorías.....	10
24. Controversias .....	10
25. Procedimientos para la solución de controversias.....	10
26. Reemplazo del Conciliador.....	11
B. Control de Plazos .....	11
27. Programa .....	11
28. Prórroga de la Fecha Prevista de Terminación .....	11
29. Aceleración de las Obras.....	12
30. Demoras ordenadas por el Gerente de Obras .....	12
31. Reuniones administrativas.....	12
32. Advertencia Anticipada.....	12
C. Control de Calidad .....	12
33. Identificación de Defectos .....	12
34. Pruebas .....	13
35. Corrección de Defectos.....	13
36. Defectos no corregidos .....	13
D. Control de Costos .....	13
37. Lista de Cantidades.....	13
38. Modificaciones en las Cantidades .....	13
39. Variaciones.....	13
40. Pagos de las Variaciones .....	13
41. Proyecciones de Flujo de Efectivos.....	14
42. Certificados de Pago .....	14
43. Pagos.....	15

44.	Eventos Compensables .....	15
45.	Impuestos .....	16
46.	Monedas .....	16
47.	Ajustes de Precios.....	16
48.	Retenciones.....	17
49.	Liquidación por daños y perjuicios .....	17
50.	Bonificaciones .....	18
51.	Pago de anticipo.....	18
52.	Garantías.....	18
53.	Trabajos por día.....	18
54.	Costo de reparaciones .....	19
E.	Finalización del Contrato.....	19
55.	Terminación de las Obras .....	19
56.	Recepción de las Obras.....	19
57.	Liquidación final .....	19
58.	Manuales de Operación y de Mantenimiento .....	19
59.	Terminación del Contrato .....	19
60.	Prácticas prohibidas .....	77
61.	Pagos posteriores a la terminación del Contrato .....	25
62.	Derechos de propiedad .....	26
63.	Liberación de cumplimiento .....	26
64.	Suspensión de Desembolsos del Préstamo del Banco .....	26
65.	Elegibilidad.....	26

## 1. Definiciones

### 1.1

#### Condiciones Generales del Contrato

##### A. Disposiciones Generales

- Las palabras y expresiones definidas aparecen en negrillas
- (a) El **Conciliador** es la persona nombrada en forma conjunta por el Contratante y el Contratista o en su defecto, por la Autoridad Nominadora de conformidad con la cláusula 26.1 de estas CGC, para resolver en primera instancia cualquier controversia, de conformidad con lo dispuesto en las cláusulas 24 y 25 de estas CGC,
  - (b) La **Lista de Cantidades** es la lista debidamente preparada por el Oferente, con indicación de las cantidades y precios, que forma parte de la Oferta.
  - (c) **Eventos Compensables** son los definidos en la cláusula 44 de estas CGC
  - (d) La **Fecha de Terminación** es la fecha de terminación de las Obras, certificada por el Gerente de Obras de acuerdo con la Subcláusula 55.1 de estas CGC.
  - (e) El **Contrato** es el Contrato entre el Contratante y el Contratista para ejecutar, terminar y mantener las Obras. Comprende los documentos enumerados en la Subcláusula 2.3 de estas CGC.
  - (f) El **Contratista** es la persona natural o jurídica, cuya Oferta para la ejecución de las Obras ha sido aceptada por el Contratante.
  - (g) La **Oferta del Contratista** es el documento de licitación que fue completado y entregado por el Contratista al Contratante.
  - (h) El **Precio del Contrato** es el precio establecido en la Carta de Aceptación y subsecuentemente, según sea ajustado de conformidad con las disposiciones del Contrato.
  - (i) **Días** significa días calendario; **Meses** significa meses calendario.
  - (j) **Trabajos por día** significa una variedad de trabajos que se pagan en base al tiempo utilizado por los empleados y equipos del Contratista, en adición a los pagos por concepto de los materiales y planta conexos.
  - (k) **Defecto** es cualquier parte de las Obras que no haya sido terminada conforme al Contrato.
  - (l) El **Certificado de Responsabilidad por Defectos** es el certificado emitido por el Gerente de Obras una vez que el Contratista ha corregido los defectos.
  - (m) El **Período de Responsabilidad por Defectos** es el período estipulado en la Subcláusula 35.1 de las CEC y calculado a partir de la fecha de terminación.
  - (n) Los **Planos** incluye los cálculos y otra información proporcionada o aprobada por el Gerente de Obras para la ejecución del Contrato.
  - (o) El **Contratante** es la parte que contrata con el Contratista para la ejecución de las Obras, según se estipula en las CEC.
  - (p) **Equipos** es la maquinaria y los vehículos del Contratista que han sido trasladados transitoriamente al Sitio de las Obras para la

construcción de las Obras.

- (q) **El Precio Inicial del Contrato** es el Precio del Contrato indicado en la Carta de Aceptación del Contratante.
- (r) **La Fecha Prevista de Terminación** de las Obras es la fecha en que se prevé que el Contratista deba terminar las Obras y que se especifica en las CEC. Esta fecha podrá ser modificada únicamente por el Gerente de Obras mediante una prórroga del plazo o una orden de acelerar los trabajos.
- (s) **Materiales** son todos los suministros, inclusive bienes fungibles, utilizados por el Contratista para ser incorporados en las Obras.
- (t) **Planta** es cualquiera parte integral de las Obras que tenga una función mecánica, eléctrica, química o biológica.
- (u) **El Gerente de Obra o Administrador del Contrato** es la persona cuyo nombre se indica en las CEC (o cualquier otra persona competente nombrada por el Contratante con notificación al Contratista, para actuar en reemplazo del Gerente de Obras), responsable de supervisar la ejecución de las Obras y de administrar el Contrato.
- (v) **CEC** significa las Condiciones Especiales del Contrato.
- (w) **El Sitio de las Obras** es el sitio definido como tal en las CEC.
- (x) **Los Informes de Investigación del Sitio de las Obras**, incluidos en los documentos de licitación, son informes de tipo interpretativo, basados en hechos, y que se refieren a las condiciones de la superficie y en el subsuelo del Sitio de las Obras.
- (y) **Especificaciones** significa las especificaciones de las Obras incluidas en el Contrato y cualquier modificación o adición hecha o aprobada por el Gerente de Obras.
- (z) **La Fecha de Inicio** es la fecha más tardía en la que el Contratista deberá empezar la ejecución de las Obras y que está estipulada en las CEC. No coincide necesariamente con ninguna de las fechas de toma de posesión del Sitio de las Obras.
- (aa) **Subcontratista** es una persona natural o jurídica, contratada por el Contratista para realizar una parte de los trabajos del Contrato, y que incluye trabajos en el Sitio de las Obras.
- (bb) **Obras Provisionales** son las obras que el Contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la construcción o instalación de las Obras.
- (cc) **Una Variación** es una instrucción impartida por el Gerente de Obras que modifica las Obras.
- (dd) **Las Obras** es todo aquello que el Contrato exige al Contratista construir, instalar y entregar al Contratante como se define en las CEC.
- (ee) Certificado de pago equivale a Planilla
- (ff) **Fiscalizador** es el tercero designado por el contratante que tiene a su cargo la fiscalización de la obra

## 2. Interpretación

2.1 Para la interpretación de estas CGC, si el contexto así lo requiere, el

singular significa también el plural, y el masculino significa también el femenino y viceversa. Los encabezamientos de las cláusulas no tienen relevancia por sí mismos. Las palabras que se usan en el Contrato tienen su significado corriente a menos que se las defina específicamente. El Gerente de Obras proporcionará aclaraciones a las consultas sobre estas CGC.

- 2.2 Si las CEC estipulan la terminación de las Obras por secciones, las referencias que en las CGC se hacen a las Obras, a la Fecha de Terminación y a la Fecha Prevista de Terminación aplican a cada Sección de las Obras (excepto las referencias específicas a la Fecha de Terminación y de la Fecha Prevista de Terminación de la totalidad de las Obras).
- 2.3 Los documentos que constituyen el Contrato se interpretarán en el siguiente orden de prioridad:
- (a) Convenio,
  - (b) Carta de Aceptación,
  - (c) Oferta,
  - (d) Condiciones Especiales del Contrato,
  - (e) Condiciones Generales del Contrato,
  - (f) Especificaciones,
  - (g) Planos,
  - (h) Lista de Cantidades,<sup>29</sup> y
  - (i) Cualquier otro documento que en las CEC se especifique que forma parte integral del Contrato.
- |   |     |   |
|---|-----|---|
| <b>3. Idioma y Ley Aplicables</b>         | 3.1 | El idioma del Contrato y la ley que lo regirá se estipulan en las CEC.  |
| <b>4. Decisiones del Gerente de Obras</b> | 4.1 | Salvo cuando se especifique otra cosa, el Gerente de Obras, en representación del Contratante, decidirá sobre cuestiones contractuales que se presenten entre el Contratante y el Contratista.  |
| <b>5. Delegación de funciones</b>         | 5.1 | El Gerente de Obras, después de notificar al Contratista, podrá delegar en otras personas, con excepción del Conciliador, cualquiera de sus deberes y responsabilidades y, asimismo, podrá cancelar cualquier delegación de funciones, después de notificar al Contratista.         |
| <b>6. Comunicaciones</b>                  | 6.1 | Las comunicaciones cursadas entre las partes a las que se hace referencia en las Condiciones del Contrato sólo serán válidas cuando sean formalizadas por escrito. Las notificaciones entrarán en vigor una vez que sean entregadas.  |
| <b>7. Subcontratos</b>                    | 7.1 | El Contratista podrá subcontratar trabajos si cuenta con la aprobación del Gerente de Obras, pero no podrá ceder el Contrato sin la aprobación por escrito del Contratante. La subcontratación no altera las obligaciones del Contratista.  |
| <b>8. Otros Contratistas</b>              | 8.1 | El Contratista deberá cooperar y compartir el Sitio de las Obras con otros contratistas, autoridades públicas, empresas de servicios públicos y el Contratante en las fechas señaladas en la Lista de Otros Contratistas <b>indicada en las CEC</b> . El Contratista también deberá |

<sup>29</sup> En los contratos a suma alzada, suprimir la expresión "Lista de cantidades" y reemplazarla por "Calendario de actividades".

- 9. Personal**
- 9.1 El Contratista deberá emplear el personal clave enumerado en la Lista de Personal Clave, de conformidad con lo indicado en las CEC, para llevar a cabo las funciones especificadas en la Lista, u otro personal aprobado por el Gerente de Obras. El Gerente de Obras aprobará cualquier reemplazo de personal clave solo si las calificaciones, habilidades, preparación, capacidad y experiencia del personal propuesto son iguales o superiores a las del personal que figura en la Lista.
- 9.2 Si el Gerente de Obras solicita al Contratista la remoción de un integrante de la fuerza laboral del Contratista, indicando las causas que motivan el pedido, el Contratista se asegurará que dicha persona se retire del Sitio de las Obras dentro de los siete días siguientes y no tenga ninguna otra participación en los trabajos relacionados con el Contrato.
- 10. Riesgos del Contratante y del Contratista**
- 10.1 Son riesgos del Contratante los que en este Contrato se estipulen que corresponden al Contratante, y son riesgos del Contratista los que en este Contrato se estipulen que corresponden al Contratista.
- 11. Riesgos del Contratante**
- 11.1 Desde la Fecha de Inicio de las Obras hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, son riesgos del Contratante:
- (a) Los riesgos de lesiones personales, de muerte, o de pérdida o daños a la propiedad (sin incluir las Obras, Planta, Materiales y Equipos) como consecuencia de:
    - (i) el uso u ocupación del Sitio de las Obras por las Obras, o con el objeto de realizar las Obras, como resultado inevitable de las Obras, o
    - (ii) negligencia, violación de los deberes establecidos por la ley, o interferencia con los derechos legales por parte del Contratante o cualquiera persona empleada por él o contratada por él, excepto el Contratista.
  - (b) El riesgo de daño a las Obras, Planta, Materiales y Equipos, en la medida en que ello se deba a fallas del Contratante o en el diseño hecho por el Contratante, o a una guerra o contaminación radioactiva que afecte directamente al país donde se han de realizar las Obras.
- 11.2 Desde la Fecha de Terminación hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, será riesgo del Contratante la pérdida o daño de las Obras, Planta y Materiales, excepto la pérdida o daños como consecuencia de:
- (a) un Defecto que existía en la Fecha de Terminación;
  - (b) un evento que ocurrió antes de la Fecha de Terminación, y que no constituía un riesgo del Contratante; o
  - (c) las actividades del Contratista en el Sitio de las Obras después de la Fecha de Terminación.
- 12. Riesgos del Contratista**
- 12.1 Desde la Fecha de Inicio de las Obras hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, cuando los riesgos de lesiones



Sección V. Condiciones Generales del Contrato

		personales, de muerte y de pérdida o daño a la propiedad (incluyendo, sin limitación, las Obras, Planta, Materiales y Equipo) no sean riesgos del Contratante, serán riesgos del Contratista
<b>13. Seguros</b>	13.1	El Contratista deberá contratar seguros emitidos en el nombre conjunto del Contratista y del Contratante, para cubrir el período comprendido entre la Fecha de Inicio y el vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos, por los montos totales y los montos deducibles <b>estipulados en las CEC</b> , los siguientes eventos constituyen riesgos del Contratista:
	(a)	pérdida o daños a -- las Obras, Planta y Materiales;
	(b)	pérdida o daños a -- los Equipos;
	(c)	pérdida o daños a -- la propiedad (sin incluir las Obras, Planta, Materiales y Equipos) relacionada con el Contrato, y
	(d)	lesiones personales o muerte.
	13.2	El Contratista deberá entregar al Gerente de Obras, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro antes de la Fecha de Inicio. Dichos seguros deberán contemplar indemnizaciones pagaderas en los tipos y proporciones de monedas requeridos para rectificar la pérdida o los daños o perjuicios ocasionados.
	13.3	Si el Contratista no proporcionara las pólizas y los certificados exigidos, el Contratante podrá contratar los seguros cuyas pólizas y certificados debería haber suministrado el Contratista y podrá recuperar las primas pagadas por el Contratante de los pagos que se adeuden al Contratista, o bien, si no se le adeudara nada, considerarlas una deuda del Contratista.
	13.4	Las condiciones del seguro no podrán modificarse sin la aprobación del Gerente de Obras.
	13.5	Ambas partes deberán cumplir con todas las condiciones de las pólizas de seguro.
<b>14. Informes de investigación del Sitio de las Obras</b>	14.1	El Contratista, al preparar su Oferta, se basará en los informes de investigación del Sitio de las Obras <b>indicados en las CEC</b> , además de cualquier otra información de que disponga el Oferente.
<b>15. Consultas acerca de las Condiciones Especiales del Contrato</b>	15.1	El Gerente de Obras responderá a las consultas sobre las CEC.
<b>16. Construcción de las Obras por el Contratista</b>	16.1	El Contratista deberá construir e instalar las Obras de conformidad con las Especificaciones y los Planos.
<b>17. Terminación de las Obras en la fecha prevista</b>	17.1	El Contratista podrá iniciar la construcción de las Obras en la Fecha de Inicio y deberá ejecutarlas de acuerdo con el Programa que hubiera presentado, con las actualizaciones que el Gerente de Obras hubiera aprobado, y terminarlas en la Fecha Prevista de Terminación.
<b>18. Aprobación por el Gerente de Obras</b>	18.1	El Contratista deberá proporcionar al Gerente de Obras las Especificaciones y los Planos que muestren las obras provisionales propuestas, quien deberá aprobarlas si dichas obras cumplen con las Especificaciones y los Planos.
	18.2	El Contratista será responsable por el diseño de las obras provisionales.

## Sección V. Condiciones Generales del Contrato

18.3	La aprobación del Gerente de Obras no liberará al Contratista de responsabilidad en cuanto al diseño de las obras provisionales.
18.4	El Contratista deberá obtener las aprobaciones del diseño de las obras provisionales por parte de terceros cuando sean necesarias.
18.5	Todos los planos preparados por el Contratista para la ejecución de las obras provisionales o definitivas deberán ser aprobados previamente por el Gerente de Obras antes de su utilización.
<b>19. Seguridad</b>	19.1 El Contratista será responsable por la seguridad de todas las actividades en el Sitio de las Obras.
<b>20. Descubrimientos</b>	20.1 Cualquier elemento de interés histórico o de otra naturaleza o de gran valor que se descubra inesperadamente en la zona de las obras será de propiedad del Contratante. El Contratista deberá notificar al Gerente de Obras acerca del descubrimiento y seguir las instrucciones que éste imparta sobre la manera de proceder.
<b>21. Toma de posesión del Sitio de las Obras</b>	21.1 El Contratante traspasará al Contratista la posesión de la totalidad del Sitio de las Obras. Si no se traspasara la posesión de alguna parte en la fecha <b>estipulada en las CEC</b> , se considerará que el Contratante ha demorado el inicio de las actividades pertinentes y que ello constituye un evento compensable.
<b>22. Acceso al Sitio de las Obras</b>	22.1 El Contratista deberá permitir al Gerente de Obras, y a cualquier persona autorizada por éste, el acceso al Sitio de las Obras y a cualquier lugar donde se estén realizando o se prevea realizar trabajos relacionados con el Contrato.
<b>23. Instrucciones, Inspecciones y Auditorías</b>	23.1 El Contratista deberá cumplir todas las instrucciones del Gerente de Obras que se ajusten a la ley aplicable en el Sitio de las Obras. 23.2 El Contratista permitirá que el Banco inspeccione las cuentas, registros contables y archivos del Contratista relacionados con la presentación de ofertas y la ejecución del contrato y realice auditorías por medio de auditores designados por el Banco, si así lo requiere el Banco. Para estos efectos, el Contratista deberá conservar todos los documentos y registros relacionados con el proyecto financiado por el Banco, por un período de cinco (5) años luego de terminado el trabajo. Igualmente, entregará al Banco todo documento necesario para la investigación pertinente sobre denuncias de prácticas prohibidas y ordenará a los individuos, empleados o agentes del Contratista que tengan conocimiento del proyecto financiado por el Banco a responder a las consultas provenientes de personal del Banco.
<b>24. Controversias</b>	24.1 Si el Contratista considera que el Gerente de Obras ha tomado una decisión que está fuera de las facultades que le confiere el Contrato, o que no es acertada, la decisión se someterá a la consideración del Conciliador dentro de los 14 días siguientes a la notificación de la decisión del Gerente de Obras.
<b>25. Procedimientos para la solución de controversias</b>	25.1 El Conciliador deberá comunicar su decisión por escrito dentro de los 28 días siguientes a la recepción de la notificación de una controversia. 25.2 El Conciliador será compensado por su trabajo, cualquiera que sea su decisión, por hora según los honorarios <b>especificados en los DDL y en las CEC</b> , además de cualquier otro gasto reembolsable <b>indicado en las CEC</b> y el costo será sufragado por partes iguales por el Contratante y el

Sección V. Condiciones Generales del Contrato

- Contratista. Cualquiera de las partes podrá someter la decisión del Conciliador a arbitraje dentro de los 28 días siguientes a la decisión por escrito del Conciliador. Si ninguna de las partes sometiese la controversia a arbitraje dentro del plazo de 28 días mencionado, la decisión del Conciliador será definitiva y obligatoria.
- 25.3 El arbitraje deberá realizarse de acuerdo al procedimiento de arbitraje publicado por la institución **denominada en las CEC** y en el lugar **establecido en las CEC**.
- 26. Reemplazo del Conciliador**
- 26.1 En caso de renuncia o muerte del Conciliador, o en caso de que el Contratante y el Contratista coincidieran en que el Conciliador no está cumpliendo sus funciones de conformidad con las disposiciones del Contrato, el Contratante y el Contratista nombrarán de común acuerdo un nuevo Conciliador. Si al cabo de 30 días el Contratante y el Contratista no han llegado a un acuerdo, a petición de cualquiera de las partes, el Conciliador será designado por la Autoridad Nominadora **estipulada en las CEC** dentro de los 14 días siguientes a la recepción de la petición.
- B. Control de Plazos**
27. Programa
- 27.1 Dentro del plazo **establecido en las CEC** y después de la fecha de la Carta de Aceptación, el Contratista presentará al Gerente de Obras, para su aprobación, un Programa en el que consten las metodologías generales, la organización, la secuencia y el calendario de ejecución de todas las actividades relativas a las Obras.
- 27.2 El Programa actualizado será aquel que refleje los avances reales logrados en cada actividad y los efectos de tales avances en el calendario de ejecución de las tareas restantes, incluyendo cualquier cambio en la secuencia de las actividades.
- 27.3 El Contratista deberá presentar al Gerente de Obras para su aprobación, un Programa con intervalos iguales que no excedan el período **establecidos en las CEC**. Si el Contratista no presenta dicho Programa actualizado dentro de este plazo, el Gerente de Obras podrá retener el monto **especificado en las CEC** del próximo certificado de pago y continuar reteniendo dicho monto hasta el pago que prosiga a la fecha en la cual el Contratista haya presentado el Programa atrasado.
- 27.4 La aprobación del Programa por el Gerente de Obras no modificará de manera alguna las obligaciones del Contratista. El Contratista podrá modificar el Programa y presentarlo nuevamente al Gerente de Obras en cualquier momento. El Programa modificado deberá reflejar los efectos de las Variaciones y de los Eventos Compensables.
- 28. Prórroga de la Fecha Prevista de Terminación**
- 28.1 El Gerente de Obras deberá prorrogar la Fecha Prevista de Terminación cuando se produzca un Evento Compensable o se ordene una Variación que haga imposible la terminación de las Obras en la Fecha Prevista de Terminación sin que el Contratista adopte medidas para acelerar el ritmo de ejecución de los trabajos pendientes y que le genere gastos adicionales.
- 28.2 El Gerente de Obras determinará si debe prorrogarse la Fecha Prevista de Terminación y por cuánto tiempo, dentro de los 21 días siguientes a

- la fecha en que el Contratista solicite al Gerente de Obras una decisión sobre los efectos de una Variación o de un Evento Compensable y proporcione toda la información sustentadora. Si el Contratista no hubiere dado aviso oportuno acerca de una demora o no hubiere cooperado para resolverla, la demora debida a esa falla no será considerada para determinar la nueva Fecha Prevista de Terminación.
- 29. Aceleración de las Obras**
- 29.1 Cuando el Contratante quiera que el Contratista finalice las Obras antes de la Fecha Prevista de Terminación, el Gerente de Obras deberá solicitar al Contratista propuestas valoradas para conseguir la necesaria aceleración de la ejecución de los trabajos. Si el Contratante aceptara dichas propuestas, la Fecha Prevista de Terminación será modificada como corresponda y ratificada por el Contratante y el Contratista.
- 29.2 Si las propuestas con precios del Contratista para acelerar la ejecución de los trabajos son aceptadas por el Contratante, dichas propuestas se tratarán como Variaciones y los precios de las mismas se incorporarán al Precio del Contrato.
- 30. Demoras ordenadas por el Gerente de Obras**
- 30.1 El Gerente de Obras podrá ordenar al Contratista que demore la iniciación o el avance de cualquier actividad comprendida en las Obras.
- 31. Reuniones administrativas**
- 31.1 Tanto el Gerente de Obras como el Contratista podrán solicitar a la otra parte que asista a reuniones administrativas. El objetivo de dichas reuniones será la revisión de la programación de los trabajos pendientes y la resolución de asuntos planteados conforme con el procedimiento de Advertencia Anticipada descrito en la Cláusula 32.
- 31.2 El Gerente de Obras deberá llevar un registro de lo tratado en las reuniones administrativas y suministrar copias del mismo a los asistentes y al Contratante. Ya sea en la propia reunión o con posterioridad a ella, el Gerente de Obras deberá decidir y comunicar por escrito a todos los asistentes sus respectivas obligaciones en relación con las medidas que deban adoptarse.
- 32. Advertencia Anticipada**
- 32.1 El Contratista deberá advertir al Gerente de Obras lo antes posible sobre futuros posibles eventos o circunstancias específicas que puedan perjudicar la calidad de los trabajos, elevar el Precio del Contrato o demorar la ejecución de las Obras. El Gerente de Obras podrá solicitarle al Contratista que presente una estimación de los efectos esperados que el futuro evento o circunstancia podrían tener sobre el Precio del Contrato y la Fecha de Terminación. El Contratista deberá proporcionar dicha estimación tan pronto como le sea razonablemente posible.
- 32.2 El Contratista colaborará con el Gerente de Obras en la preparación y consideración de posibles maneras en que cualquier participante en los trabajos pueda evitar o reducir los efectos de dicho evento o circunstancia y para ejecutar las instrucciones que consecuentemente ordenare el Gerente de Obras.
- C. Control de Calidad**
- 33. Identificación de Defectos**
- 33.1 El Gerente de Obras controlará el trabajo del Contratista y le notificará de cualquier defecto que encuentre. Dicho control no modificará de manera alguna las obligaciones del Contratista. El Gerente de Obras podrá



Sección V. Condiciones Generales del Contrato

- 34. Pruebas** 34.1 ordenar al Contratista que localice un defecto y que ponga al descubierto y someta a prueba cualquier trabajo que el Gerente de Obras considere que pudiera tener algún defecto.
- 35. Corrección de Defectos** 35.1 Si el Gerente de Obras 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 Contratista pagará el costo de la prueba y de las muestras. Si no se encuentra ningún defecto, la prueba se considerará un Evento Compensable.
- 35.2 El Gerente de Obras notificará al Contratista todos los defectos de que tenga conocimiento antes de que finalice el Período de Responsabilidad por Defectos, que se inicia en la fecha de terminación y se define en las CEC. El Período de Responsabilidad por Defectos se prorrogará mientras queden defectos por corregir.
- 36. Defectos no corregidos** 36.1 Cada vez que se notifique un defecto, el Contratista lo corregirá dentro del plazo especificado en la notificación del Gerente de Obras.
- 36.1 Si el Contratista no ha corregido un defecto dentro del plazo especificado en la notificación del Gerente de Obras, este último estimará el precio de la corrección del defecto, y el Contratista deberá pagar dicho monto.
- D. Control de Costos**
- 37. Lista de Cantidadess<sup>30</sup>** 37.1 La Lista de cantidades deberá contener los rubros correspondientes a la construcción, el montaje, las pruebas y los trabajos de puesta en servicio que deba ejecutar el Contratista.
- 37.2 La Lista de Cantidadess se usa para calcular el Precio del Contrato. Al Contratista se le paga por la cantidad de trabajo realizado al precio unitario especificado para cada rubro en la Lista de Cantidadess.
- 38. Modificaciones en las Cantidadess<sup>31</sup>** 38.1 Si la cantidad final de los trabajo ejecutado difiere en más de 25% de la especificada en la Lista de Cantidadess para un rubro en particular, y siempre que la diferencia excede el 1% del Precio Inicial del Contrato, el Gerente de Obras ajustará los precios para reflejar el cambio.
- 38.2 El Gerente de Obras no ajustará los precios debido a diferencias en las cantidades si con ello se excede el Precio Inicial del Contrato en más del 15%, a menos que cuente con la aprobación previa del Contratante.
- 38.3 Si el Gerente de Obras lo solicita, el Contratista deberá proporcionarle un desglose de los costos correspondientes a cualquier precio que conste en la Lista de Cantidadess.
- 39. Variaciones** 39.1 Todas las Variaciones deberán incluirse en los Programas<sup>32</sup> actualizados que presente el Contratista.
- 40. Pagos de las** 40.1 Cuando el Gerente de Obras la solicite, el Contratista deberá

<sup>30</sup> En el caso de contratos a suma alzada, suprimir "Lista de cantidades" y sustituir por "Calendario de actividades", y reemplazar las Subcláusulas 37.1 y 37.2 por las siguientes:

"37.1 El Contratista deberá presentar un Calendario de actividades actualizado dentro de los 14 días siguientes a su solicitud por parte del Gerente de Obras. Dichas actividades deberán coordinarse con las del Programa.

37.2 En el Calendario de actividades el Contratista deberá indicar por separado la entrega de los materiales en el Sitio de las Obras cuando el pago de los materiales en el sitio deba efectuarse por separado."

<sup>31</sup> En el caso de contratos a suma alzada, suprimir "Lista de cantidades" y sustituir por "Calendario de actividades", y reemplazar toda la Cláusula 38 con la siguiente Subcláusula 38.1:

"38.1 El Calendario de actividades será modificado por el Contratista para incorporar las modificaciones en el Programa o método de trabajo que haya introducido el Contratista por su propia cuenta. Los precios del Calendario de actividades no sufrirán modificación alguna cuando el Contratista introduzca tales cambios."

<sup>32</sup> En el caso de contratos a suma alzada, agregar "y Calendarios de actividades" después de "Programas".

<b>Variaciones</b>	<p>presentarle una cotización para la ejecución de una Variación. El Contratista deberá proporcionársela dentro de los siete (7) días siguientes a la solicitud, o dentro de un plazo mayor si el Gerente de Obras así lo hubiera determinado. El Gerente de Obras deberá analizar la cotización antes de ordenar la Variación.</p> <p>40.2 Cuando los trabajos correspondientes a la Variación coincidan con un rubro descrito en la Lista de Cantidades y si, a juicio del Gerente de Obras, la cantidad de trabajo o su calendario de ejecución no produce cambios en el costo unitario por encima del límite establecido en la Subcláusula 38.1, para calcular el valor de la Variación se usará el precio indicado en la Lista de Cantidades. Si el costo unitario se modificara, o si la naturaleza o el calendario de ejecución de los trabajos correspondientes a la Variación no coincidiera con los rubros de la Lista de Cantidades, el Contratista deberá proporcionar una cotización con nuevos precios para los rubros pertinentes de los trabajos.<sup>33</sup></p> <p>40.3 Si el Gerente de Obras no considerase la cotización del Contratista razonable, el Gerente de Obras podrá ordenar la Variación y modificar el Precio del Contrato basado en su propia estimación de los efectos de la Variación sobre los costos del Contratista.</p> <p>40.4 Si el Gerente de Obras decide que la urgencia de la Variación no permite obtener y analizar una cotización sin demorar los trabajos, no se solicitará cotización alguna y la Variación se considerará como un Evento Compensable.</p> <p>40.5 El Contratista no tendrá derecho al pago de costos adicionales que podrían haberse evitado si hubiese hecho la Advertencia Anticipada pertinente.</p>
<b>41. Proyecciones de Flujo de Efectivos</b>	<p>41.1 Cuando se actualice el Programa,<sup>34</sup> el Contratista deberá proporcionar al Gerente de Obras una proyección actualizada del flujo de efectivos. Dicha proyección podrá incluir diferentes monedas según se estipulen en el Contrato, convertidas según sea necesario utilizando las tasas de cambio del Contrato.</p>
<b>42. Certificados de Pago</b>	<p>42.1 El Contratista presentará al Gerente de Obras cuentas mensuales por el valor estimado de los trabajos ejecutados menos las sumas acumuladas previamente certificadas por el Gerente de Obras de conformidad con la Subcláusula 42.2.</p> <p>42.2 El Gerente de Obras verificará las cuentas mensuales del Contratista y certificará la suma que deberá pagársele.</p> <p>42.3 El valor de los trabajos ejecutados será determinado por el Gerente de Obras.</p> <p>42.4 El valor de los trabajos ejecutados comprenderá el valor de las cantidades terminadas de los rubros incluidos en la Lista de Cantidades.<sup>35</sup></p> <p>42.5 El valor de los trabajos ejecutados incluirá la estimación de las</p>

<sup>33</sup> Suprimir esta Subcláusula en los contratos a suma alzada.

<sup>34</sup> En los contratos a suma alzada, agregar "o Calendario de actividades" después de "Programa".

<sup>35</sup> En los contratos a suma alzada, reemplazar este párrafo por el siguiente:

"42.4 El valor de los trabajos ejecutados comprenderá el valor de las actividades terminadas incluidas en el Calendario de actividades".

**Variaciones y de los Eventos Compensables.**

- 42.6 El Gerente de Obras podrá excluir cualquier rubro incluido en un certificado anterior o reducir la proporción de cualquier rubro que se hubiera certificado anteriormente en consideración de información más reciente.
- 43. Pagos**
- 43.1 Los pagos serán ajustados para deducir los pagos de anticipo y las retenciones. El Contratante pagará al Contratista los montos certificados por el Gerente de Obras dentro de los 28 días siguientes a la fecha de cada certificado. Si el Contratante emite un pago atrasado, en el pago siguiente se deberá pagarle al Contratista interés sobre el pago atrasado. El interés se calculará a partir de la fecha en que el pago atrasado debería haberse emitido hasta la fecha cuando el pago atrasado es emitido, a la tasa de interés vigente para préstamos comerciales para cada una de las monedas en las cuales se hace el pago.
- 43.2 Si el monto certificado es incrementado en un certificado posterior o como resultado de un veredicto por el Conciliador o un Arbitro, se le pagará interés al Contratista sobre el pago demorado como se establece en esta cláusula. El interés se calculará a partir de la fecha en que se debería haber certificado dicho incremento si no hubiera habido controversia.
- 43.3 Salvo que se establezca otra cosa, todos los pagos y deducciones se efectuarán en las proporciones de las monedas en que está expresado el Precio del Contrato.
- 43.4 El Contratante no pagará los rubros de las Obras para los cuales no se indicó precio y se entenderá que están cubiertos en otros precios en el Contrato.
- 44. Eventos Compensables**
- 44.1 Se considerarán eventos compensables los siguientes:
- (a) El Contratante no permite acceso a una parte del Sitio de las Obras en la Fecha de Posesión del Sitio de las Obras de acuerdo con la Subcláusula 21.1 de las CGC.
  - (b) El Contratante modifica la Lista de Otros Contratistas de tal manera que afecta el trabajo del Contratista en virtud del Contrato.
  - (c) El Gerente de Obras ordena una demora o no emite los Planos, las Especificaciones o las instrucciones necesarias para la ejecución oportuna de las Obras.
  - (d) El Gerente de Obras ordena al Contratista que ponga al descubierto los trabajos o que realice pruebas adicionales a los trabajos y se comprueba posteriormente que los mismos no presentaban Defectos.
  - (e) El Gerente de Obras sin justificación desaprueba una subcontratación.
  - (f) Las condiciones del terreno son más desfavorables que lo que razonablemente se podía inferir antes de la emisión de la Carta de Aceptación, a partir de la información emitida a los Oferentes (incluyendo el Informe de Investigación del Sitio de las Obras), la información disponible públicamente y la

**Sección V. Condiciones Generales del Contrato**

- inspección visual del Sitio de las Obras.
- (g) El Gerente de Obras imparte una instrucción para lidiar con una condición imprevista, causada por el Contratante, o de ejecutar trabajos adicionales que son necesarios por razones de seguridad u otros motivos.
- (h) Otros contratistas, autoridades públicas, empresas de servicios públicos, o el Contratante no trabajan conforme a las fechas y otras limitaciones estipuladas en el Contrato, causando demoras o costos adicionales al Contratista.
- (i) El anticipo se paga atrasado.
- (j) Los efectos sobre el Contratista de cualquiera de los riesgos del Contratante.
- (k) El Gerente de Obras demora sin justificación alguna la emisión del Certificado de Terminación.
- 44.2 Si un evento compensable ocasiona costos adicionales o impide que los trabajos se terminen con anterioridad a la Fecha Prevista de Terminación, se deberá aumentar el Precio del Contrato y/o se deberá prorrogar la Fecha Prevista de Terminación. El Gerente de Obras decidirá si el Precio del Contrato deberá incrementarse y el monto del incremento, y si la Fecha Prevista de Terminación deberá prorrogarse y en qué medida.
- 44.3 Tan pronto como el Contratista proporcione información que demuestre los efectos de cada evento compensable en su proyección de costos, el Gerente de Obras la evaluará y ajustará el Precio del Contrato como corresponda. Si el Gerente de Obras no considerase la estimación del Contratista razonable, el Gerente de Obras preparará su propia estimación y ajustará el Precio del Contrato conforme a ésta. El Gerente de Obras supondrá que el Contratista reaccionará en forma competente y oportunamente frente al evento.
- 44.4 El Contratista no tendrá derecho al pago de ninguna compensación en la medida en que los intereses del Contratante se vieran perjudicados si el Contratista no hubiera dado aviso oportuno o no hubiera cooperado con el Gerente de Obras.
- 45. Impuestos**
- 45.1 El Gerente de Obras deberá ajustar el Precio del Contrato si los impuestos, derechos y otros gravámenes cambian en el período comprendido entre la fecha que sea 28 días anterior a la de presentación de las Ofertas para el Contrato y la fecha del último Certificado de Terminación. El ajuste se hará por el monto de los cambios en los impuestos pagaderos por el Contratista, siempre que dichos cambios no estuvieran ya reflejados en el Precio del Contrato, o sean resultado de la aplicación de la cláusula 47 de las CGC.
- 46. Monedas**
- 46.1 Cuando los pagos se deban hacer en monedas diferentes a la del país del Contratante **estipulada en las CEC**, las tasas de cambio que se utilizarán para calcular las sumas pagaderas serán las estipulados en la Oferta.
- 47. Ajustes de Precios**
- 47.1 Los precios se ajustarán para tener en cuenta las fluctuaciones del costo de los insumos, únicamente si así se estipula en las CEC. En tal caso, los montos autorizados en cada certificado de pago, antes de las



## Sección V. Condiciones Generales del Contrato

deducciones por concepto de anticipo, se deberán ajustar aplicando el respectivo factor de ajuste de precios a los montos que deban pagarse en cada moneda. Para cada moneda del Contrato se aplicará por separado una fórmula similar a la siguiente:

$$P_c = A_c + B_c (I_{mc}/I_{oc})$$

en la cual:

$P_c$  es el factor de ajuste correspondiente a la porción del Precio del Contrato que debe pagarse en una moneda específica, "c";

$A_c$  y  $B_c$  son coeficientes<sup>36</sup> estipulados en las CEC que representan, respectivamente, las porciones no ajustables y ajustables del Precio del Contrato que deben pagarse en esa moneda específica "c", e

$I_{mc}$  es el índice vigente al final del mes que se factura, e  $I_{oc}$  es el índice correspondiente a los insumos pagaderos, vigente 28 días antes de la apertura de las Ofertas; ambos índices se refieren a la moneda "c".

47.2 Si se modifica el valor del índice después de haberlo usado en un cálculo, dicho cálculo deberá corregirse y se deberá hacer un ajuste en el certificado de pago siguiente. Se considerará que el valor del índice tiene en cuenta todos los cambios en el costo debido a fluctuaciones en los costos.

## 48. Retenciones

48.1 El Contratante retendrá de cada pago que se adeude al Contratista la proporción estipulada en las CEC hasta que las Obras estén terminadas totalmente.

48.2 Cuando las Obras estén totalmente terminadas y el Gerente de Obras haya emitido el Certificado de Terminación de las Obras de conformidad con la Subcláusula 55.1 de las CGC, se le pagará al Contratista la mitad del total retenido y la otra mitad cuando haya transcurrido el Período de Responsabilidad por Defectos y el Gerente de Obras haya certificado que todos los defectos notificados al Contratista antes del vencimiento de este período han sido corregidos.

48.3 Cuando las Obras estén totalmente terminadas, el Contratista podrá sustituir la retención con una garantía bancaria "a la vista".

## 49. Liquidación por daños y perjuicios

49.1 El Contratista deberá indemnizar al Contratante por daños y perjuicios conforme al precio por día establecida en las CEC, por cada día de retraso de la Fecha de Terminación con respecto a la Fecha Prevista de Terminación. El monto total de daños y perjuicios no deberá exceder del monto estipulado en las CEC. El Contratante podrá deducir dicha indemnización de los pagos que se adeudaren al Contratista. El pago por daños y perjuicios no afectará las obligaciones del Contratista.

49.2 Si después de hecha la liquidación por daños y perjuicios se prorrogara la Fecha Prevista de Terminación, el Gerente de Obras deberá corregir en el siguiente certificado de pago los pagos en exceso que hubiere efectuado el Contratista por concepto de liquidación de daños y perjuicios. Se deberán pagar intereses al Contratista sobre el monto

<sup>36</sup> La suma de los dos coeficientes,  $A_c$  y  $B_c$ , debe ser igual a 1 (uno) en la fórmula correspondiente a cada moneda. Normalmente, los dos coeficientes serán los mismos en todas las fórmulas correspondientes a las diferentes monedas, puesto que el coeficiente A, relativo a la porción no ajustable de los pagos, por lo general representa una estimación aproximada (usualmente 0,15) que toma en cuenta los elementos fijos del costo u otros componentes no ajustables. La suma de los ajustes para cada moneda se agrega al Precio del Contrato.

- pagado en exceso, calculados para el período entre la fecha de pago hasta la fecha de reembolso, a las tasas especificadas en la Subcláusula 43.1 de las CGC.
- 50. Bonificaciones** 50.1 Se pagará al Contratista una bonificación que se calculará a la tasa diaria establecida en las CEC, por cada día (menos los días que se le pague por acelerar las Obras) que la Fecha de Terminación de la totalidad de las Obras sea anterior a la Fecha Prevista de Terminación. El Gerente de Obras deberá certificar que se han terminado las Obras de conformidad con la Subcláusula 55.1 de las CGC aún cuando el plazo para terminarlas no estuviera vencido.
- 51. Pago de anticipo** 51.1 El Contratante pagará al Contratista un anticipo por el monto estipulado en las CEC en la fecha también estipulada en las CEC, contra la presentación por el Contratista de una Garantía Bancaria Incondicional emitida en la forma y por un banco aceptables para el Contratante en los mismos montos y monedas del anticipo. La garantía deberá permanecer vigente hasta que el anticipo pagado haya sido reembolsado, pero el monto de la garantía será reducido progresivamente en los montos reembolsados por el Contratista. El anticipo no devengará intereses.
- 51.2 El Contratista deberá usar el anticipo únicamente para pagar equipos, planta, materiales y gastos de movilización que se requieran específicamente para la ejecución del Contrato. El Contratista deberá demostrar que ha utilizado el anticipo para tales fines mediante la presentación de copias de las facturas u otros documentos al Gerente de Obras.
- 51.3 El anticipo será reembolsado mediante la deducción de montos proporcionales de los pagos que se adeuden al Contratista, de conformidad con la valoración del porcentaje de las Obras que haya sido terminado. No se tomarán en cuenta el anticipo ni sus reembolsos para determinar la valoración de los trabajos realizados, Variaciones, ajuste de precios, eventos compensables, bonificaciones, o liquidación por daños y perjuicios.
- 52. Garantías** 52.1 El Contratista deberá proporcionar al Contratante la Garantía de Cumplimiento a más tardar en la fecha definida en la Carta de Aceptación y por el monto estipulado en las CEC, emitida por un banco o compañía afianzadora aceptables para el Contratante y expresada en los tipos y proporciones de monedas en que deba pagarse el Precio del Contrato. La validez de la Garantía de Cumplimiento excederá en 28 días la fecha de emisión del Certificado de Terminación de las Obras en el caso de una garantía bancaria, y excederá en un año dicha fecha en el caso de una Fianza de Cumplimiento.
- 53. Trabajos por día** 53.1 Cuando corresponda, los precios para trabajos por día indicadas en la Oferta se aplicarán para pequeñas cantidades adicionales de trabajo sólo cuando el Gerente de Obras hubiera impartido instrucciones previamente y por escrito para la ejecución de trabajos adicionales que se han de pagar de esa manera.
- 53.2 El Contratista deberá dejar constancia en formularios aprobados por el Gerente de Obras de todo trabajo que deba pagarse como trabajos por

## Sección V. Condiciones Generales del Contrato

- 53.3 Los pagos al Contratista por concepto de trabajos por día estarán supeditados a la presentación de los formularios mencionados en la Subcláusula 53.2 de las CGC.
- 54. Costo de reparaciones**
- 54.1 El Contratista será responsable de reparar y pagar por cuenta propia las pérdidas o daños que sufran las Obras o los Materiales que hayan de incorporarse a ellas entre la Fecha de Inicio de las Obras y el vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos, cuando dichas pérdidas y daños sean ocasionados por sus propios actos u omisiones.
- E. Finalización del Contrato**
- 55. Terminación de las Obras**
- 55.1 El Contratista le pedirá al Gerente de Obras que emita un Certificado de Terminación de las Obras y el Gerente de Obras lo emitirá cuando decida que las Obras están terminadas.
- 56. Recepción de las Obras**
- 56.1 El Contratante tomará posesión del Sitio de las Obras y de las Obras dentro de los siete (7) días siguientes a la fecha en que el Gerente de Obras emita el Certificado de Terminación de las Obras.
- 57. Liquidación final**
- 57.1 El Contratista deberá proporcionar al Gerente de Obras un estado de cuenta detallado del monto total que el Contratista considere que se le adeuda en virtud del Contrato antes del vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos. El Gerente de Obras emitirá un Certificado de Responsabilidad por Defectos y certificará cualquier pago final que se adeude al Contratista dentro de los 56 días siguientes a haber recibido del Contratista el estado de cuenta detallado y éste estuviera correcto y completo a juicio del Gerente de Obras. De no encontrarse el estado de cuenta correcto y completo, el Gerente de Obras deberá emitir dentro de 56 días una lista que establezca la naturaleza de las correcciones o adiciones que sean necesarias. Si después de que el Contratista volviese a presentar el estado de cuenta final aún no fuera satisfactorio a juicio del Gerente de Obras, éste decidirá el monto que deberá pagarse al Contratista, y emitirá el certificado de pago.
- 58. Manuales de Operación y de Mantenimiento**
- 58.1 Si se solicitan planos finales actualizados y/o manuales de operación y mantenimiento actualizados, el Contratista los entregará en las fechas estipuladas en las CEC.
- 58.2 Si el Contratista no proporciona los planos finales actualizados y/o los manuales de operación y mantenimiento a más tardar en la fechas estipuladas en las CEC, o no son aprobados por el Gerente de Obras, éste retendrá la suma estipulada en las CEC de los pagos que se le adeuden al Contratista.
- 59. Terminación del Contrato**
- 59.1 El Contratante o el Contratista podrán terminar el Contrato si la otra parte incurriese en incumplimiento fundamental del Contrato.
- 59.2 Los incumplimientos fundamentales del Contrato incluirán, pero no estarán limitados a los siguientes:
- (a) el Contratista suspende los trabajos por 28 días cuando el Programa vigente no prevé tal suspensión y tampoco ha sido

- autorizada por el Gerente de Obras;
- (b) el Gerente de Obras ordena al Contratista detener el avance de las Obras, y no retira la orden dentro de los 28 días siguientes;
  - (c) el Contratante o el Contratista se declaran en quiebra o entran en liquidación por causas distintas de una reorganización o fusión de sociedades;
  - (d) el Contratante no efectúa al Contratista un pago certificado por el Gerente de Obras, dentro de los 84 días siguientes a la fecha de emisión del certificado por el Gerente de Obras;
  - (e) el Gerente de Obras le notifica al Contratista que el no corregir un defecto determinado constituye un caso de incumplimiento fundamental del Contrato, y el Contratista no procede a corregirlo dentro de un plazo razonable establecido por el Gerente de Obras en la notificación;
  - (f) el Contratista no mantiene una garantía que sea exigida en el Contrato;
  - (g) el Contratista ha demorado la terminación de las Obras por el número de días para el cual se puede pagar el monto máximo por concepto de daños y perjuicios, según lo estipulado en las CEC.
  - (h) si el Contratista, a juicio del Contratante, ha incurrido en fraude o corrupción al competir por el Contrato o en su ejecución, conforme a lo establecido en las políticas del Banco sobre Prácticas Prohibidas, que se indican en la Cláusula 60 de estas CGC.
- 59.3 Cuando cualquiera de las partes del Contrato notifique al Gerente de Obras de un incumplimiento del Contrato, por una causa diferente a las indicadas en la Subcláusula 59.2 de las CGC, el Gerente de Obras deberá decidir si el incumplimiento es o no fundamental.
- 59.4 No obstante lo anterior, el Contratante podrá terminar el Contrato por conveniencia en cualquier momento.
- 59.5 Si el Contrato fuere terminado, el Contratista deberá suspender los trabajos inmediatamente, disponer las medidas de seguridad necesarias en el Sitio de las Obras y retirarse del lugar tan pronto como sea razonablemente posible.
- 60. Prácticas prohibidas**
- 60.1 El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos oferentes por participar o participando en actividades financiadas por el Banco incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), observar los más altos niveles éticos y denuncien al



Sección V. Condiciones Generales del Contrato

Banco<sup>37</sup> todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas comprenden actos de: (i) prácticas corruptivas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; y (iv) prácticas colusorias y (v) prácticas obstructivas. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco también ha adoptado procedimientos de sanción para la resolución de casos y ha celebrado acuerdos con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) a fin de dar un reconocimiento recíproco a las sanciones impuestas por sus respectivos órganos sancionadores.

(a) El Banco define, para efectos de esta disposición, los términos que figuran a continuación:

- (i) Una práctica corruptiva consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;
- (ii) Una práctica fraudulenta es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra naturaleza o para evadir una obligación;
- (iii) Una práctica coercitiva consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;
- (iv) Una práctica colusoria es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y
- (v) Una práctica obstructiva consiste en:

a.a. destruir, falsificar, alterar u ocultar deliberadamente evidencia significativa para la investigación o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con el fin de impedir materialmente una investigación del Grupo del Banco sobre denuncias de una práctica corrupta, fraudulenta, coercitiva o colusoria; y/o amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para la investigación o que prosiga la investigación, o

<sup>37</sup> En el sitio virtual del Banco ([www.iadb.org/integrity](http://www.iadb.org/integrity)) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción y el convenio que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

Sección V. Condiciones Generales del Contrato

b.b. todo acto dirigido a impedir materialmente el ejercicio de inspección del Banco y los derechos de auditoría previstos en el párrafo 60.1 (f) de abajo.

- (b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de sanciones del Banco, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los Beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o organismos contratantes (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:
- (i) no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;
  - (ii) suspender los desembolsos de la operación, si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Contratante ha cometido una Práctica Prohibida;
  - (iii) declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
  - (iv) emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta formal de censura por su conducta;
  - (v) declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por determinado período de tiempo, para que (i) se le adjudiquen contratos o participe en actividades financiadas por el Banco, y (ii) sea designado subconsultor, subcontratista o proveedor de bienes o servicios por otra firma elegible a la que se adjudique un contrato para ejecutar actividades financiadas por el Banco;
  - (vi) remitir el tema a las autoridades pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes; y/o;
  - (vii) imponer otras sanciones que considere apropiadas bajo las circunstancias del caso, incluyendo la imposición de multas que representen para el Banco un reembolso de los costos

Sección V. Condiciones Generales del Contrato

vinculados con las investigaciones y actuaciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas.

- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) del párrafo 60.1 (b) se aplicará también en casos en los que las partes hayan sido temporalmente declaradas inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, o cualquier otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Asimismo, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco, incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) podrá verse sujeto a sanción de conformidad con lo dispuesto en convenios suscritos por el Banco con otra Institución Financiera Internacional (IFI) concernientes al reconocimiento recíproco de decisiones de inhabilitación. A efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término "sanción" incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una Institución Financiera Internacional (IFI) aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.
- (f) El Banco exige que los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes, y concesionarios permitan al Banco revisar cualesquiera cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y con el cumplimiento del contrato y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas,

**Sección V. Condiciones Generales del Contrato**

subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de las actividades financiadas por el Banco estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor apropiadamente designado. Si el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación por parte del Banco, el Banco, bajo su sola discreción, podrá tomar medidas apropiadas contra el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario.

(g) Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones contempladas en el párrafo 60 relativas a sanciones y Prácticas Prohibidas se aplicarán íntegramente a los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles de forma temporal o permanente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible de forma temporal o permanente por el Banco, el Banco no financiará los gastos conexos y se acogerá a otras



Sección V. Condiciones Generales del Contrato

medidas que considere convenientes.

60.2 Los Oferentes, al presentar sus ofertas, declaran y garantizan:

- (a) que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables a la comisión de las mismas que constan de este documento y se obligan a observar las normas pertinentes sobre las mismas;
- (b) que no han incurrido en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento;
- (c) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de un contrato;
- (d) que ni ellos ni sus agentes, personal, subcontratistas, subconsultores, directores, funcionarios o accionistas principales han sido declarados por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) con la cual el Banco haya suscrito un acuerdo para el reconocimiento recíproco de sanciones, inelegibles para que se les adjudiquen contratos financiados por el Banco o por dicha IFI, o culpables de delitos vinculados con la comisión de Prácticas Prohibidas;
- (e) que ninguno de sus directores, funcionarios o accionistas principales han sido director, funcionario o accionista principal de ninguna otra compañía o entidad que haya sido declarada inelegible por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) y con sujeción a lo dispuesto en acuerdos suscritos por el Banco concernientes al reconocimiento recíproco de sanciones para que se le adjudiquen contratos financiados por el Banco o ha sido declarado culpable de un delito vinculado con Prácticas Prohibidas;
- (f) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco;
- (g) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías constituye el fundamento para la imposición por el Banco de una o más de las medidas que se describen en la Cláusula 60.1 (b).

61. Pagos posteriores a la terminación del Contrato

61.1 Si el Contrato se termina por incumplimiento fundamental del Contratista, el Gerente de Obras deberá emitir un certificado en el que conste el valor de los trabajos realizados y de los Materiales ordenados por el Contratista, menos los anticipos recibidos por él hasta la fecha de emisión de dicho certificado, y menos el porcentaje **estipulado en las CEC** que haya que aplicar al valor de los trabajos que no se hubieran terminado. No corresponderá pagar indemnizaciones adicionales por daños y perjuicios. Si el monto total que se adeuda al Contratante excediera el monto de cualquier pago que debiera efectuarse al Contratista, la diferencia constituirá una deuda a favor del Contratante.

- 61.2** Si el Contrato se rescinde por conveniencia del Contratante o por incumplimiento fundamental del Contrato por el Contratante, el Gerente de Obras deberá emitir un certificado por el valor de los trabajos realizados, los materiales ordenados, el costo razonable del retiro de los equipos y la repatriación del personal del Contratista ocupado exclusivamente en las Obras, y los costos en que el Contratista hubiera incurrido para el resguardo y seguridad de las Obras, menos los anticipos que hubiera recibido hasta la fecha de emisión de dicho certificado.
- 62. Derechos de propiedad**
- 62.1** Si el Contrato se termina por incumplimiento del Contratista, todos los Materiales que se encuentren en el Sitio de las Obras, la Planta, los Equipos, las Obras provisionales y las Obras se considerarán de propiedad del Contratante.
- 63. Liberación de cumplimiento**
- 63.1** Si el Contrato es frustrado por motivo de una guerra, o por cualquier otro evento que esté totalmente fuera de control del Contratante o del Contratista, el Gerente de Obras deberá certificar la frustración del Contrato. En tal caso, el Contratista deberá disponer las medidas de seguridad necesarias en el Sitio de las Obras y suspender los trabajos a la brevedad posible después de recibir este certificado. En caso de frustración, deberá pagarse al Contratista todos los trabajos realizados antes de la recepción del certificado, así como de cualesquier trabajos realizados posteriormente sobre los cuales se hubieran adquirido compromisos.
- 64. Suspensión de Desembolsos del Préstamo del Banco**
- 64.1** En caso de que el Banco suspendiera los desembolsos al Contratante bajo el Préstamo, parte del cual se destinaba a pagar al Contratista:
- (a) El Contratante está obligado a notificar al Contratista sobre dicha suspensión en un plazo no mayor a 7 días contados a partir de la fecha de la recepción por parte del Contratante de la notificación de suspensión del Banco
- (b) Si el Contratista no ha recibido algunas sumas que se le adeudan dentro del periodo de 28 días para efectuar los pagos, establecido en la Subcláusula 43.1, el Contratista podrá emitir inmediatamente una notificación para terminar el Contrato en el plazo de 14 días.
- 65. Elegibilidad**
- 65.1** El Contratista y sus Subcontratistas deberán ser originarios de países miembros del Banco. Se considera que un Contratista o Subcontratista tiene la nacionalidad de un país elegible si cumple con los siguientes requisitos:
- (a) **Un individuo** tiene la nacionalidad de un país miembro del Banco si el o ella satisface uno de los siguientes requisitos:
- i. es ciudadano de un país miembro; o
  - ii. ha establecido su domicilio en un país miembro como residente "bona fide" y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.
- (b) **Una firma** tiene la nacionalidad de un país miembro si satisface los dos siguientes requisitos:
- i. está legalmente constituida o incorporada conforme a las leyes de un país miembro del Banco; y



Sección V. Condiciones Generales del Contrato

- ii. más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de individuos o firmas de países miembros del Banco.
- 65.2 Todos los socios de una asociación en participación, consorcio o asociación (APCA) con responsabilidad mancomunada y solidaria y todos los subcontratistas deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.
- 65.3 En caso de Bienes y Servicios Conexos que hayan de suministrarse de conformidad con el contrato y que sean financiados por el Banco deben tener su origen en cualquier país miembro del Banco. Los bienes se originan en un país miembro del Banco si han sido extraídos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien es producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamblaje el resultado es un artículo comercialmente reconocido cuyas características básicas, su función o propósito de uso son substancialmente diferentes de sus partes o componentes.





## Sección VI. Condiciones Especiales del Contrato

A menos que se indique lo contrario, el Contratante deberá completar todas las CEC antes de emitir los documentos de licitación. Se deberán adjuntar los programas e informes que el Contratante deberá proporcionar.

A. Disposiciones Generales	
<b>CGC 1.1 (m)</b>	El Período de Responsabilidad por Defectos es de 180 días contados a partir de la firma del Certificado de Terminación de Obra (Acta Entrega Recepción Provisional)
<b>CGC 1.1 (o)</b>	El Contratante es CNEL EP Unidad de Negocio Milagro Dirección: Av. 17 de Septiembre S/N y Ambato Representante: Ing. Luis Fernando Mosquera;
<b>CGC 1.1 (r)</b>	La Fecha Prevista de Terminación de la totalidad de las Obras es 365 días calendario, contados a partir de la notificación que el anticipo se encuentra acreditado en la cuenta bancaria del contratista.
<b>CGC 1.1 (u)</b>	El Gerente de Obras/Administrador del Contrato es el ING. JOFFRE MONTENEGRO SARMIENTO
<b>CGC 1.1 (w)</b>	El Sitio de las Obras está ubicada en la vía La Troncal Puerto Inca y está definida en el planos anexo al pliego
<b>CGC 1.1 (z)</b>	La Fecha de Inicio es se contará a partir de la notificación que el anticipo se encuentra acreditado en la cuenta bancaria del contratista.
<b>CGC 1.1 (dd)</b>	Las Obras consisten en la construcción de una nueva línea eléctrica aislada a 69 kV que parte desde la Subestación La Troncal hasta la Subestación Puerto Inca, la misma que permitirá dotar de un nuevo punto de alimentación de energía eléctrica al cantón de Naranjal y sus parroquias y reforzar el único punto de alimentación de energía eléctrica que actualmente se alimenta de la Subestación Montero a 69 kV.  Ello de conformidad con las reglas del arte y con las especificaciones técnicas, los planos, la lista de cantidades y demás documentación técnica que componen el presente documento de selección.
<b>CGC 2.2</b>	<b>NO APLICA</b>
<b>CGC 2.3 (i)</b>	Los siguientes documentos también forman parte integral del Contrato: Los documentos que acreditan la calidad de los comparecientes y su capacidad para celebrar este tipo de contratos. La memoria descriptiva y especificaciones técnicas /expediente técnico (especificaciones generales Específicas, lista de cantidades, planos) y demás secciones del Documento de Selección en los cuales se detallan el objeto y alcance de la contratación Las Garantías presentadas por el oferente adjudicado La Certificación de Disponibilidad Presupuestaria La Notificación de adjudicación al oferente adjudicado El Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Ministerio del Ambiente (MAE) Compromiso expreso de cumplir con el Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS) que también integra este Contrato.
<b>CGC 3.1</b>	El idioma en que deben redactarse los documentos del Contrato es: Español

	La ley que gobierna el Contrato es la ley de la República del Ecuador
CGC 8.1	Lista de Otros Contratistas NO APLICA
CGC 9.1	<p>Personal Clave:</p> <p>a) UN (1) ADMINISTRADOR DE LA OBRA O DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>b) UN (1) RESIDENTE PARA OBRAS ELÉCTRICAS</p> <p>c) UN (1) SUPERVISOR PARA OBRAS CIVILES</p>
CGC 13.1	<p>Las coberturas mínimas de seguros y los deducibles serán:</p> <p><b>Seguro de las obras y equipos del Contratista:</b> coberturas mínimas de seguros y los deducibles serán:</p> <p>(a) para las Obras y Materiales: cobertura mínima: total, equivalente al 110% del valor del contrato; monto máximo de la franquicia: 10%.</p> <p>(b) para pérdida o daño de equipo: cobertura mínima equivalente al 10% del valor del contrato; monto máximo de la franquicia: 10%.</p> <p><b>Seguro de responsabilidad civil (contra riesgos de terceros):</b> Las coberturas mínimas de seguros y los deducibles serán:</p> <p>(a) para pérdida o daño a la propiedad (excepto a las Obras, Planta, Materiales y Equipos), mínimo: equivalente al 10% del valor del contrato; monto máximo de la franquicia: 5 %.</p> <p>(b) para lesiones personal o muerte de otras personas: cobertura contra muerte, incapacidad definitiva (parcial y total), incapacidad temporaria (parcial y total) por daño a personas no aseguradas párrafo siguiente mínimo: equivalente al 10% del valor del contrato; monto máximo de la franquicia: 5 %.</p> <p><b>Seguro para el Personal del Contratista</b> Se cubrirán los infortunios de muerte, incapacidad definitiva (parcial y total), incapacidad temporaria (parcial y total). Deberán ser cubiertas con un seguro de accidentes de trabajo según la estipulación de la ley aplicable</p> <p>El Contratista será responsable de contratar todo seguro que exija la ley aplicable.</p> <p><i>Nota: Los seguros deberán ser emitidos en el nombre conjunto del CONTRATISTA y del CONTRATANTE, para cubrir el período comprendido entre la Fecha de Inicio y el vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos.</i></p>
CGC 14.1	<p>Los Informes de Investigación del Sitio de las Obras son:</p> <p>Las especificaciones técnicas y planos entregados por la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro que forman parte de la Sección VII de este Pliego.</p>
CGC 21.1	La fecha de Toma de Posesión del Sitio de las Obras será la que se establezca en el Acta de Inicio de Obra proporcionada por el fiscalizador y el contratista la que no podrá exceder los 30 días posteriores a la suscripción del contrato.
CGC 25.2	Los honorarios y gastos reembolsables pagaderos al Conciliador serán: <i>[indique los honorarios por hora y los gastos reembolsables de no corresponder indique NO APLICA]</i>
CGC 25.3	<p>1. Si se suscitan divergencias o controversias en la interpretación o ejecución del presente contrato, cuando las partes no llegaren a un acuerdo amigable directo, podrán utilizar los métodos alternativos para la solución de controversias en el Centro de Mediación de la Procuraduría General del Estado en la ciudad de Guayaquil.</p> <p>2. Si respecto de la divergencia o divergencias suscitadas no existiere acuerdo, y las partes deciden someterlas al procedimiento establecido en la Ley de la Jurisdicción Contencioso Administrativa, será competente para conocer la controversia el Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo que ejerce jurisdicción en la ciudad de Guayaquil.</p>

Sección VI. Condiciones Especiales del Contrato

	<p>En caso de que la entidad contratante sea de derecho privado: "Solución de Controversias dirá: Si respecto de la divergencia o controversia existentes no se lograre un acuerdo directo entre las partes, éstas recurrirán ante la justicia ordinaria del domicilio de la Entidad Contratante".</p> <p>La legislación aplicable a este Contrato es la ecuatoriana.</p> <p>Contratista local es la persona jurídica o natural con domicilio o sede principal de sus negocios dentro del territorio de la República del Ecuador</p>
<b>CGC 26.1</b>	La Autoridad Nominadora del Conciliador es: <b>El Centro de Mediación de la Procuraduría General del Estado</b>
<b>B. Control de Plazos</b>	
<b>CGC 27.1</b>	El Contratista presentará un Programa para la aprobación del Gerente de Obras, el programa deberá contemplar las metodologías generales, la organización, la secuencia y el calendario de ejecución de todas las actividades relativas a las Obras, dentro de 15 días a partir de la fecha de la Carta de Aceptación
<b>CGC 27.3</b>	Los plazos entre cada actualización del Programa serán de 30 días. El monto que será retenido por la presentación retrasada del Programa actualizado será de uno (1) por mil por cada día de retraso.
<b>C. Control de la Calidad</b>	
<b>CGC 35.1</b>	El Período de Responsabilidad por Defectos es: 180 días contados a partir de la firma del Certificado de Terminación de Obra (Acta Entrega Recepción Provisional).

CGC 42	<p><i>Se reemplaza la CCG 42 por la siguiente:</i></p> <p>Todos los pagos que se hagan al Contratista por cuenta de este contrato, se efectuarán con sujeción al precio del contrato de acuerdo al avance de la obra, a satisfacción del Contratante, previa la aprobación del Fiscalizador y del Administrador del Contrato.</p> <p>a) El Contratante, entregará a la Contratista, en el término máximo de treinta (30) días, contados desde la fecha de perfeccionamiento del contrato en calidad de anticipo, el 50% (Cincuenta por ciento) del valor total del contrato, contra la presentación de las garantías por anticipo, conforme lo establecido en las CGC</p> <p>b) El valor restante del Contrato, se cancelará mediante pago contra presentación de cada Certificado de Pago Provisional (o Planilla), debidamente aprobadas por el Fiscalizador y la Administración del Contrato. De cada Certificado de Pago (o Planilla) se descontará la amortización del anticipo y cualquier otro cargo, legalmente establecido, a la Contratista.</p> <p>Los pagos se liberarán:</p> <p>18% con un avance de obra del 35%</p> <p>18% con un avance de obra del 70%</p> <p>14% con un avance del 100% a la firma del acta provisional</p> <p>c) el monto de cada Certificado de Pago Provisional (o Planilla) presentado en correcta forma y plazo oportuno, que no esté en disputa, se pagará dentro de los treinta (30) días posteriores al momento de la aprobación a la que se refiere en numeral precedente; y</p> <p>d) el monto del Certificado de Pago Final (Planilla Final), presentado en correcta forma y plazo oportuno, que no esté en disputa, se pagará dentro de los 6 días posteriores al momento de la aprobación del Certificado de Pago Final (Planilla Final), por parte del Ingeniero o Fiscalizador y la Administración del Contrato.</p> <p>Sin perjuicio de cualquier otro derecho del Contratante bajo el Contrato o las Leyes, el Contratante tendrá el derecho de retener el pago de cualquier monto indicado en un Certificado de Pago, por una cantidad y en la medida que se considere necesaria para protegerse de pérdidas de responsabilidad del Contratista, bajo el Contrato. Para el efecto el Contratante deberá contar con los informes que sustenten dicha acción.</p>
-----------	---



Sección VI. Condiciones Especiales del Contrato

**1. Pagos indebidos:**

El Contratante se reserva el derecho de reclamar a la Contratista, en cualquier tiempo, antes o después de la ejecución de la obra, sobre cualquier pago indebido por error de cálculo o por cualquier otra razón, debidamente justificada, obligándose la Contratista a satisfacer las reclamaciones que por este motivo llegare a plantear el Contratante reconociéndose el interés calculado de acuerdo a la tasa máxima del interés convencional, establecido por el Banco Central del Ecuador.

**2. Tramitación de los Certificados de Pago (Planillas):**

Entregado el Certificado de Pago (Planilla) por la Contratista, máximo durante los primeros cinco (5) días de realizada la medición de grado del avance el Fiscalizador, en el plazo de diez (10) días calendario, la aprobará o formulará observaciones de cumplimiento obligatorio para la Contratista y de ser el caso continuará en forma inmediata el trámite y se procederá al pago conforme lo establecido en el literal c) de esta subcláusula. Si el Fiscalizador no aprueba o no expresa las razones fundadas de su objeción, transcurrido el plazo establecido, se entenderá que el Certificados de Pago (o Planilla) está aprobada por el Fiscalizador y se elevará inmediatamente al Administrador del Contrato para su aprobación y posterior pago.

**3. Aceptación ficta por parte del Contratista:**

Finalmente de darse el caso que, una vez formuladas las observaciones por parte del Fiscalizador, la Contratista no presentare el Certificados de Pago (o Planilla) con los respectivos cambios o no expresara las razones fundadas de su objeción en el plazo de diez (10) días calendario, se entenderá que las observaciones fueron aceptadas y se tramitará el Certificados de Pago (o Planilla) por parte del Fiscalizador, para obtener la autorización del Administrador del Contrato y con dicha autorización se procederá al pago.

**4. Mediciones:**

La fiscalización y la Contratista, de forma conjunta, efectuarán las mediciones de las cantidades de obra ejecutadas durante los meses anteriores. Se emplearán las unidades de medida y precios unitarios establecidos en la Tabla de Cantidadas y Precios para cada rubro señalado en el Formulario de Oferta. Las mediciones parciales de la obra realizada, no implican entrega por parte del Contratista ni recepción por parte del Contratante de la obra. La obra será recibida parcial o totalmente, siguiendo el procedimiento estipulado para tal efecto.

Las cantidades de obra no incluidas en una medición por discrepancia u omisión, serán incluidas cuando se haya dirimido la discrepancia o establecido la omisión.

	<p><b>5. Discrepancias:</b>        Si existieren discrepancias entre los Certificados de Pago (o Planillas) presentadas por la Contratista y las cantidades de obra calculadas por la fiscalización, ésta notificará a la Contratista. Si no se receptare respuesta, dentro de los diez (10) días calendario, siguientes a la fecha de la notificación, se entenderá que la Contratista ha aceptado la liquidación hecha por la fiscalización y se continuará con el procedimiento de pago. Cuando se consiga un acuerdo sobre tales divergencias, se procederá como se indica en el numeral 2 de esta cláusula.</p> <p><b>6. Formalidades de la presentación:</b>        Los Certificados de Pago (o Planillas) deben ser presentadas con un cuadro informativo resumen, que indicará, para cada concepto de trabajo, el rubro, la descripción, unidad, la cantidad total y el valor total contratado, las cantidades y el valor ejecutado hasta el (periodo) anterior, y en el período en consideración, y la cantidad y el valor acumulado hasta la fecha, incluyendo el valor de los rubros subcontratados. Estos documentos serán requisito indispensable para tramitar la planilla correspondiente.</p> <p>Por cada rubro, el Contratista deberá indicar el origen de los bienes y servicios, los que deben cumplir con la previsión hecha en la oferta y en este Contrato. El Ingeniero o Fiscalizador deberá verificar esta información teniendo en cuenta las facturas entregadas por el Contratista y la planilla de aportes al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) del personal de la obra previo a tramitar el pago de la planilla correspondiente.</p> <p>Esta cláusula complementa las cláusulas que regulan lo referente a pago y certificación, en caso de contradicción entre lo acordado por las partes en esta cláusula y lo previsto en otra cláusula de este contrato, prevalecerá lo dispuesto en esta cláusula.</p>
--	---

D. Control de Costos	
CGC 46.1	La moneda del País del Contratante es: Dólares de los Estados Unidos de América.
CGC 47.1	NO APLICA
CGC 48.1	<p>La proporción que se retendrá de los de pagos es: <i>5% de cada pago</i>.        El Contratista tendrá derecho a sustituir los montos retenidos o a retener en concepto de fondo de reparo a partir del cumplimiento del cincuenta por ciento (50%) de ejecución de la obra, por una garantía instrumentada por alguna de las modalidades previstas en este documento para la garantía de cumplimiento contractual (IAO 35.1).</p> <p><i>NO APLICA (DE CONFORMIDAD CON LA ACTA ACLARATORIA DE FECHA 26/07/2016)</i></p>

## Sección VI. Condiciones Especiales del Contrato

<b>CGC</b> <b>49.1</b>	<p>El contratista deberá pagar una multa por demora en la entrega de la obra del UNO (1) POR MIL (1.000) del precio final del Contrato <i>por cada día de atraso, a efectos de resarcir los daños y perjuicios que tal demora ha ocasionado al contratante. El monto máximo de la multa por demoras en la entrega de la obra es del 10% (diez por ciento) del precio final del Contrato.</i></p> <p>Además de la indemnización por demora el Contratista será pasible de una multa impuesta por el Contratante otros incumplimientos (No conformidad): En caso de que el Administrador del Contrato o el Ingeniero o Fiscalizador determinen que existe un incumplimiento por parte del Contratista que genere una No Conformidad, el Contratista indemnizará al Contratante con un valor diario de doscientos dólares de los Estados Unidos de América (USD 200.00), por cada día de retraso, contado a partir del primer día de incumplimiento y por el número de días que dure el mismo, respecto de cada una de las siguientes No Conformidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No acatar las disposiciones escritas del Ingeniero o Fiscalizador y/o del Administrador del Contrato en un término de 72 horas, sin que medie justificación escrita para no hacerlo;</li> <li>2. No cumplir las normas vigentes y aplicables de seguridad, salud y ambiente u otras que puedan corresponder;</li> <li>3. No reparar los defectos de la obra, durante la ejecución de la misma o durante el período de responsabilidad por defectos, que le sean indicados y en los plazos razonables fijados a tal efecto;</li> <li>4. No disponer del personal técnico de acuerdo a los compromisos contractuales;</li> <li>5. No contar con el equipo mínimo en el sitio de las obras, conforme a lo estipulado contractualmente;</li> <li>6. No iniciar los trabajos en los plazos comprometidos;</li> <li>7. No cumplir con el plan de trabajos;</li> <li>8. Suspensión de los trabajos sin causas justificadas.</li> <li>9. Por no entregar en los plazos previstos contractualmente la documentación que acredite el avance de la obra</li> </ol> <p>Los montos correspondientes a las multas arriba referidas serán deducidos del valor del Certificado de Pago del periodo en que se produjo el hecho y se verificó el incumplimiento que motiva la sanción. Los montos de estas penalidades serán retenidos en el Certificado de pago siguiente al que aplicó la penalidad.</p> <p>Las multas por retraso en el plazo de ejecución, tendrán carácter preventivo, es decir que si la Contratista finaliza la obra dentro del plazo de ejecución comprometido, el Contratante condonará las multas acreditando los montos retenidos, parcial o totalmente según corresponda. Dichos montos le serán acreditados con la emisión del Certificado de Terminación de los Trabajos, no asistiendo al Contratista derecho a reclamar ningún tipo de interés sobre el particular.</p>
<b>CGC</b> <b>50.1</b>	<b>NO APLICA</b>



CGC 51.1	<p>La sub clausula 51.1 se modifica como sigue: El pago por anticipo será (del 50% del precio total del contrato) y se pagará al Contratista a más tardar dentro de los [indique] días computados a partir de la suscripción del contrato.</p> <p>En caso de anticipo, se deberá presentar una Garantía por el buen uso del anticipo. La Garantía de buen uso del anticipo aceptable al Contratante deberá ser emitida por un valor equivalente al total del anticipo incondicional irrevocable y de cobro inmediato, cumpliendo lo establecido en las IAO 35.1.</p> <p>El valor por concepto de anticipo será depositado en una cuenta que el Contratista abrirá en una institución financiera establecida en el Ecuador.</p> <p>El Contratista autoriza expresamente a que se levante el sigilo bancario de la cuenta en la que será depositado el anticipo. El administrador del contrato designado por la Contratante verificará que los movimientos de la cuenta correspondan estrictamente al proceso de ejecución contractual.</p> <p>El anticipo que la Contratante haya otorgado al Contratista para la ejecución de la obra objeto de este contrato no podrá ser destinado a fines ajenos a esta contratación y no podrá remitirse al extranjero, salvo que se trate en concepto de pago de equipos o bienes destinados a la obra, lo cual deberá ser autorizado por el Administrador del Contrato.</p> <p>El anticipo que el Contratante haya otorgado al Contratista para la ejecución de la obra objeto de este contrato, no podrá ser destinado a fines ajenos a esta contratación.</p> <p>El Administrador del Contrato verificará que los movimientos de la cuenta correspondan estrictamente al proceso de ejecución contractual.</p> <p>De requerirlo el Contratante el Contratista deberá demostrar que ha utilizado el anticipo para tales fines mediante la presentación de copias de las facturas u otros documentos al Administrador del Contrato. El anticipo no devengará intereses.</p>
CGC 52.1	<p>La Garantía de Cumplimiento aceptable al Contratante será emitida en dólares de los Estados Unidos de América y deberá emitirse de conformidad con lo establecido en las IAO 35.1., es decir por el diez por ciento (10%) del valor del contrato adjudicado.</p> <p><b>Garantía Técnica:</b> El contratista, para asegurar la calidad y buen funcionamiento de los equipos, materiales o bienes que se incorporen a las obras adjuntará al momento de la suscripción del contrato y como parte integrante del mismo, una garantía del fabricante, representante, distribuidor o vendedor autorizado, en los términos del artículo 76 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Esta garantía se mantendrá vigente desde la recepción definitiva de la obra de acuerdo con las estipulaciones establecidas en el contrato.</p> <p><b>Condiciones de las pólizas.-</b> La(s) póliza(s) de seguros deberá(n) ser emitida(s) por una compañía de seguros, que cuente con un contrato de reaseguro vigente, y que no haya superado el monto de responsabilidad máxima de reaseguro. La(s) póliza(s) de seguros deberá(n) ser incondicional(es), irrevocable(s), de cobro inmediato y renovable(s) en forma inmediata a simple pedido del Contratante; sin cláusula de trámite administrativo previo, bastando para su ejecución el requerimiento del Contratante.</p> <p>En todos los casos las garantías deberán ser emitidas por una institución de un país elegible, habilitada para operar como tal en el país de emisión de la garantía. Si la garantía es emitida por una compañía aseguradora o institución financiera situada fuera del país del Contratante, la institución que emite la garantía deberá tener una institución corresponsal habilitada en la Repùblicas del Ecuador que permita hacer efectiva la garantía en dicho país. Estas garantías no admitirán cláusula alguna que establezca trámite administrativo previo, bastando para su ejecución el requerimiento de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.</p>

Sección VI. Condiciones Especiales del Contrato

	<p>Cualquier cláusula en contrario, se entenderá como no escrita. La Garantía de Cumplimiento debe estar vigente, hasta la fecha de la firma del Certificado de Responsabilidad por Defectos (Acta Entrega Recepción Definitiva).</p>
<b>E. Finalización del Contrato</b>	
<b>CGC 58.1</b>	Los Manuales de operación y mantenimiento deberán presentarse a más tardar a la firma del Acta Entrega Recepción Provisional. Los planos actualizados finales deberán presentarse a más tardar a la firma del acta entrega recepción provisional.
<b>CGC 58.2</b>	La suma que se retendrá por no cumplir con la presentación de los planos actualizados finales y/o los manuales de operación y mantenimiento en la fecha establecida en las CGC 58.1 es de es el UNO (1) POR MIL (1.000) por cada día de atraso.
<b>CGC 59.2 (g)</b>	El número máximo de días es 70 días; consistente con la Subcláusula 41.1 sobre liquidación por daños y perjuicios.
<b>CGC 61.1</b>	El porcentaje que se aplicará al valor de las Obras no terminadas es del cinco por ciento del valor del contrato.





## Sección VII. Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento

### Requisitos de las Obras

#### 1. Alcance de las Obras

El Contratista Adjudicado para la ejecución del proyecto deberá presentar el detalle de: materiales, bienes; y, la construcción de obras civiles y montaje electromecánico, los cuales deberán cumplir con las Especificaciones Técnicas aquí definidas.

Todos los Bienes, Equipos y Materiales a incorporar a la obra serán nuevos y sin uso, adecuados a los requerimientos del Pliego. Quien resulte adjudicado deberá requerir la aprobación de la Fiscalización de la parte Contratante de todos los materiales. Esta aprobación requerirá la intervención que la mencionada Fiscalización disponga a tal efecto.

Quien resulte Adjudicado realizará todos los ensayos de los Equipos y Materiales de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas, o como lo indique la Contratante en los casos no previstos en las mismas. Serán por cuenta de quien resulte Adjudicado todos los gastos relativos a los ensayos y controles de calidad.

Independientemente de la aprobación inicial del material empleado, el Ingeniero podrá tomar muestras en los lugares de trabajo y cuando algún material no reuniera las condiciones previstas, procederá a su inmediato rechazo. Serán imputables al Contratista todas las demoras motivadas por rechazo de materiales y equipos presentados en forma no satisfactoria para la Contratante.

El Contratista será asimismo responsable de cualquier reclamo o denuncia que puede originar la provisión o el uso indebido de materiales patentados.

En atención a que éste contrato es de responsabilidad única del Contratista, para el suministro, instalación y puesta en servicios de todos los bienes y la construcción de todas las obras que se requieran para la correcta ejecución del objeto contractual, el Contratista será el único responsable frente al Contratante por la fabricación de los Equipos y Materiales, y toda otra tarea de ejecución de las Obras, sea que lo haga directamente o a través de un subcontratista, en todo caso se compromete a producir, fabricar e instalar o velar que la producción y fabricación de lo que a la Obra concierne, cumpla de manera profesional y cuidadosa, de conformidad con las mejores prácticas reconocidas de la ingeniería y en dependencias debidamente equipadas, utilizando materiales no peligrosos.

Estas especificaciones cubren los requerimientos técnicos para la construcción electromecánica de la línea de Subtransmisión a 69 kV La Troncal-Puerto Inca y la bahía en la Subestación Puerto Inca, el suministro de conductores, aisladores, herrajes y materiales.

Es importante mencionar que se ha tomado en cuenta normas técnicas de aceptación internacional, como las emitidas por la Organización Internacional de Normalización, a las cuales se ajustan al equipo, los materiales y la construcción. En los casos en que no existen normas técnicas internacionales, se especifican normas técnicas nacionales emitidas por el MEER.

El Contratista suministrará en el sitio del proyecto, lo siguiente:

- *Suministro de conductores tipo ACAR 500 MCM, está sujeta a la norma internacional ASTM (American Society for Testing Materials).*
- *Suministro de cable de fibra óptica OPGW 24.*
- *Cable de puesta a tierra y accesorios*
- *Suministro de herrajes, aisladores, puestas a tierra, materiales y elementos de sujeción de los conductores de fase.*

- *Suministro de conjuntos de suspensión, retención, herrajes de sujeción, cajas de empalme, terminales y materiales para la instalación del cable de fibra óptica OPGW.*
- *Suministro de torres de acero galvanizado*
- *Suministro de postes de hormigón armado*
- Verificación de los sitios de implantación de las Torres y perfiles diagonales de las estructuras de cuatro patas, replanteo de mojones perdidos de implantación de las torres
- Construcción de cimentaciones de las estructuras metálicas
- Diagramas de excavación, planillas de acero, planillas de replanteo por cada sitio y para cada tipo de torre.
- Obras de Protección y de Arte.
- Excavaciones para las fundaciones de torres.
- Hormigón simple para replantillos, pilotes pre-barrenados, fundaciones directas tipo cabezales, losas, cilindros, vigas de amarres, columnas, pedestales y otros.
- Hormigón simple, acero de refuerzo y relleno compactado para cunetas, obras de protección y obras de arte.
- Ejecución de pruebas de obras civiles, en caso de ser necesario.
- Desbroce a lo largo de la franja de servidumbre, en caso de ser necesario.
- Montaje y ensamblaje de torres metálicas
- Instalación de sistema de puesta a tierra
- Ensamblaje de estructuras
- Tendido, regulado y engrapado de conductores de fase y cable de guardia.
- Instalación de herrajes, balizas, amortiguadores y elementos de sujeción de suspensión y retención de conductores de fase y cable de guardia
- Montaje de las cajas de empalme y empalmes ópticos
- Transporte e izado de postes de hormigón armado
- Ejecución de pruebas electromecánicas
- Informes de avance de ejecución y formularios de control de obra
- Control de calidad y cumplimiento del plan de manejo ambiental
- Documentos técnicos, formularios de control de calidad, informes con contenido fotográfico del avance de obras, planos de construcción y otros en "AS BUILT", de forma impresa y magnética ejecutada.
- Limpieza final y desmovilización de personal, materiales sobrantes y equipos.
- Entrega provisional y definitiva de las obras.
- A continuación se detalla lo que corresponde a materiales y mano de obra de trabajos electromecánicos de la bahía de llegada en la S/E Puerto Inca:
- Estructura metálica en cuadro de 69 kV galvanizada en caliente (incluye pernos de anclaje y accesorios).
- Estructura metálica en cuadro de 69 kV galvanizada en caliente (incluye pernos de anclaje y accesorios)
- Seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posición vertical, con cuchillas de Puesta A Tierra manual (incluye terminales y accesorios para montaje)
- Seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posición vertical, sin cuchillas de Puesta A Tierra (incluye terminales y accesorios para montaje)
- Pararrayos 60 kV, Tipo Estación (Incluye Contador De Descarga, terminales, conductor de Cu 2/0 TW y accesorios para montaje)
- Interruptor Sf6 69 kV tanque muerto (Incluye pernos de anclaje, terminales y accesorios para montaje)
- Transformadores de potencial Voltaje nominal primario 69/V3, secundario de dos devanados 115-115/V3, precisión 0.2-60 VA para medición y 3P-60 VA para protección;

Llamado a Licitación

- (Incluye terminales, conductores, tuberías, accesorios para montaje y 1 caja de agrupamiento por cada 3 unidades con borneras seccionables y 2 breaker 3P – 10 A o fusibles)
- Estructura metálica galvanizada en caliente para montaje de PTs  $\geq 0,5 \times 0,5 \times 2,2$  mts (Incluye pernos de anclaje, accesorios para montaje)
  - Caja de agrupamiento para Pts 69kV (incluye regletas, breakers y accesorios)
  - Multiconductor 4x10 THHN
  - Multiconductor 4x12 THHN
  - Multiconductor 4x18 THHN
  - Codo rígido 2"
  - Unión para tubería rígida 2"
  - Funda sellada 2"
  - Conector para funda sellada 2"
  - Tubo rígido 2"x 3mts. Roscable
  - Tubo PVC 2"x 3mts. pesado
  - Conductor de Cu. 4/0 AWG desnudo
  - Varilla de puesta a tierra copperweld 5/8 x 2,4 m
  - Cemento conductivo GEM (FUNDA DE 25lbs)
  - Moldes T conductor 4/0
  - Moldes X conductor 4/0
  - Carga soldadura exotérmica
  - Chispómetro
  - Conector P/P bronce 250MCM
  - Terminales doble ojo Cu-Al 4/0
  - Pernos galvanizados de 1/2 x 1 1/2
  - Barra doble de 69 kV (incluye aisladores de porcelana 6 por cadena, herrajes, conductor 500 ACAR y accesorios para montaje)
  - Llegadas y salidas de líneas 69 kV (incluye conductor 500 ACAR, aisladores, herrajes, poste 19mts x 2400KG, 4 RU, 1 AVGP, hilo de guarda y accesorios para montaje)
  - Descripción Materiales obra eléctrica
  - Tablero de Distribución principal y circuitos AC (incluye breakers y accesorios para instalación)
  - Tablero de Distribución de circuitos DC (incluye breakers y accesorios para instalación)
  - Transformador Padmounted de 50 kVA 13,8 Kv-127/220 V (incluye acometida trifásica AT Cu Nro. 2 aislado 15KV, Kit puntas preformadas, cajas portafusible 100A-15KV, tuberías galvanizadas y PVC 4" y accesorios para instalación)
  - Alimentadores a Tablero de Distribución Principal, panel de distribución AC y tablero de distribución DC, (incluye conductores aislados 600V 2/0, 2, 4 THW, tuberías y accesorios)
  - Tablero de control y protección de transformador de poder (incluye medidor calidad de energía, relé IED diferencial, relé anunciador alarma y accesorios)
  - Tablero de control y protección de línea 69kV (incluye medidor calidad de energía, relé IED diferencial de línea - distancia, relé anunciador alarma y accesorios)
  - Montaje estructura en cuadro de 69 kV (Incluye diseño)
  - Montaje y cableado de fuerza de seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posición vertical, con cuchillas de Puesta A Tierra manual
  - Montaje y cableado de fuerza Seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posición vertical, sin cuchillas de Puesta A Tierra

- Montaje y cableado de fuerza pararrayos 60 Kv, Tipo Estación (Inc. Contador De Descarga)
- Montaje y cableado de fuerza Interruptor Sf6 69 Kv (Incluye accesorios)
- Montaje y cableado de fuerza de Transformadores de potencial 69 KV (incluye caja de agrupamiento)
- Montaje de estructura metálica galvanizada en caliente para PTs
- Construcción malla de puesta a tierra, unión a malla existente aterrizamiento de equipos, estructura cuadro 69KV y puerta metálica
- Pruebas de inyección de corriente a relés de protección diferencial, sobrecorriente y distancia.
- Pruebas eléctricas dos interruptores tanque muerto (Incluye, alquiler de equipos de prueba, resistencia de aislamiento, resistencia de contactos, tiempo de apertura y cierre, TTR de Cts protección y medición, prueba de disparo con inyección de corriente primaria, elaboración de informe).
- Construcción Barra doble de 69 kV con cadena de aisladores de porcelana (6 aisl. Por cadena) y cable 500 ACAR
- Montaje llegadas y salidas de líneas 69 kV (incluye tendido y regulado de conductor 300 ACAR, montaje de aisladores, herrajes, poste 19mtsX2400KG, 4 RU, 1 AVGP, hilo de guarda)
- Montaje y cableado tablero de Distribución de circuitos AC
- Montaje y cableado tablero de Distribución de circuitos DC
- Montaje y cableado AT, BT de Transformador Padmounted de 50 kVA 13,8 Kv-127/220 V
- Instalación de Alimentación a Tableros de distribución
- Instalación y conexionados de Circuitos de control, Protección y SCADA
- Montaje de Tableros de control y protección de línea 69kV.
- A continuación se detalla lo que corresponde a obras civiles en la S/E Puerto Inca:
- Cerramiento provisional
- Caseta provisional de guardián y oficina
- Guardianía
- Demolición de caseta
- Relleno, nivelación y compactación (inc. limpieza de terreno)
- Excavación
- Relleno y compactación con material de sitio
- Replantillo de HºSº
- Zapata
- Pilares
- Paredes de bloque (rayado)
- Viga de amarre
- Pintura de esmalte
- Cerramiento de malla galvanizada
- Puerta metálica doble hoja (instalada)
- Retiro de malla lateral de cerramiento
- AMPLIACIÓN DE CUARTO DE CONTROL
- Excavación
- Relleno compactado con material de sitio
- Muro de HºSº
- Replantillo
- Plintos
- Riostras
- Pilares

Llamado a Licitación

- Vigas de amarre
- Contrapiso interior HºSº e=8cm
- Contrapiso exterior HºSº e=8cm
- Paredes de bloques (rayado)
- Cuadrada de boquetes
- Filos
- Cubierta de plancha galvanizada (est. metálica)
- Pintura de esmalte al agua int. Y ext.
- Puerta de aluminio y vidrio oscuro
- Ventanas de aluminio y vidrio oscuro
- Tumbado de yeso
- Puntos de luz
- Puntos de tomacorrientes 110v.
- Ojos de buey 6" (inc. focos ahorreadores)
- Tomacorrientes dobles polarizados
- Interruptor doble
- TRINCHERAS
- Trazado y replanteo
- Excavación
- Relleno y Compactación con material de sitio
- Hº Armado f'c=180kg/cm<sup>2</sup> impermeable
- Parrilla portacables
- Tapa rejilla de varilla corrugada y ángulos
- Drenaje de aguas lluvias 6""
- PATIO
- Cajas de HºAº 80x80x80 con tapa hormigón (marco y contramarco)
- Tubería pesada de PVC 6" (en 10 metros lineales 2 tubos subterraneos sobre cama de arena)
- Piedra triturada blanca Nº4
- Bordillo de HºSº
- Adoquin para tráfico pesado
- Desalojo material de desecho
- BASES DE HºAº
- Cuatro Bases de HºAº para pórtico a 69 Kv
- Dos Bases para interruptor tanque muerto 69Kv
- Una Base para tres transf. de potencial 69 Kv.
- Una Base de HºAº para tranf. PadMounted
- caseta de guardias
- excavación de cimientos
- relleno y compactación con material de sitio
- replantillo
- plintos
- muros
- riostras
- pilares
- vigas de cubierta
- losa de cubierta de hºaº

- pilares
- viguetas y dinteles
- contrapiso hºsº e=8cm
- paredes de bloques de cemento
- enlucido de paredes
- enlucido de tumbado
- meson enlucido de hºaº
- acometida 3/4"
- punto aapp
- punto de aguas servidas
- inodoro
- lavamanos
- rejilla de piso 4"
- tubería pvc 2"
- tubería pvc 4"
- juego de accesorios de baño
- llave de control
- pozo séptico
- bomba y tanque de presión
- acometida
- puntos de luz
- tomacorrientes 110 v. polarizado
- punto de teléfono
- ojo de buey 4"
- foco ahorrador
- interruptor sencillo
- interruptor doble
- panel de breakers
- varilla puesta a tierra
- extractor de aire 30x30
- puerta de hierro 0.80x2.00
- puerta de aluminio y vidrio 0.60x2.00
- ventana de aluminio y vidrio
- pintura de esmalte int. y ext.
- cerámica
- impermeabilización de cubierta
- desalojo de material de desecho
- mesón de granito

#### señalética

#### Especificaciones

Para el cumplimiento del mencionado proyecto a continuación se indican las especificaciones técnicas que se deben cumplir tanto para el suministro de materiales y bienes como para la construcción.

#### Especificación Técnica Materiales

#### Suministro de Conductores

Estas Especificaciones Técnicas establecen los requisitos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y embalaje del suministro detallado en la tabla de cantidades anterior. Cabe indicar que las pruebas de estos

materiales tanto en fábrica como en el sitio de la obra, están incluidas en el presupuesto general del proyecto, es decir, las asume el Contratista.

#### **NORMAS**

Mientras no se indique explícitamente lo contrario dentro de estas especificaciones, los materiales deberán satisfacer las siguientes normas ASTM:

- a) Para alambres de aluminio: B230 B195 y B193.
- b) Para alambre de aleación de aluminio: B-398.
- c) Para alambres de acero galvanizado: B498.
- d) Para conductor de acero enchapado en cobre: B227 y B228.
- e) Para cables completos de acero galvanizado: A363.
- f) Para conductor ACAR: B-524.

En todos los casos regirá la versión más reciente de cada norma a la fecha de la fabricación, incluido sus anexos, adenda o revisiones.

En los aspectos no contemplados en estas normas, el contratista podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.

El contratista deberá suministrar a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO y sin costo extra, las normas utilizadas, en español o inglés.

#### **Requerimientos específicos de conductores**

##### **Conductor ACAR 500 MCM**

##### **Alambres De Aluminio**

- a) Los alambres de aluminio serán del tipo EC-H19 estirado en frío y cumplirán con la norma ASTM B230.
- b) No se permitirán uniones en los alambres terminados sino únicamente en las varillas o en el alambrón, siempre que las roturas no sean consecuencia de defectos en el material .Para los requerimientos de tensión se aplicará la norma ASTM-B230.
- c) La conductividad del alambre no será menor del 61% del IACS para pruebas individuales y no menor del 61.2% del IACS como promedio de un lote. La conductividad se medirá de acuerdo a la norma ASTM-B195 y la norma ASTM-B193 según corresponda.
- d) El diámetro se medirá en dos puntos, desfasados 90° entre sí, sobre la circunferencia del alambre. El promedio de estas dos lecturas será el valor del diámetro de la muestra que tendrá una tolerancia como respecto al diámetro garantizado no mayor que la indicada en la Tabla 3 de la norma ASTM-B230.
- e) El alambre una vez terminado, estará libre de escorias, residuos e imperfecciones.

##### **Alambre de Aleación de Aluminio**

Los alambres de aleación de aluminio serán del tipo 6201-T81 y cumplirán con la norma ASTM B-398.

Los alambres de aleación de aluminio se sujetarán a las mismas características eléctricas y geométricas de los alambres de aluminio.

**Normas:**

- ASTM B 524 Conductores Trenzados de aluminio reforzados con aleación de aluminio ACAR 1350/6201
- ASTM B 230 Alambres de Aluminio, aleación 1350-H19 para propósitos eléctricos.
- ASTM B 398 Alambres de Aluminio, aleación 6201-T81 para propósitos eléctricos.

**Características Técnicas Similares a:**

DESCRIPCION	UNIDAD	INFORMACION
<b>Características Técnicas similares a:</b>		
Longitud del conductor por carrete	m	2.200-2.500
Variación del largo de conductor en los carretes	%	5
Nombre y número de las normas de fabricación		ASTM B 524
<b>Cableado</b>		
- Número de alambres de aluminio		12
- Número de alambres de aleación de aluminio		7
- Dirección cableado de la capa exterior		DERECHA
Área Total	mm <sup>2</sup>	253.35
Diámetro exterior	mm	20.60
Peso Unitario	Kg/m	0.697
Tensión de rotura	kg	5.352
Capacidad de corriente alterna 60 hz, para temperatura del conductor de 60°C, ambiente de 25°C, viento 0.61 m/s, sin efecto del sol	A	633
Módulo de elasticidad lineal final	Kg/mm <sup>2</sup>	6.230
Coeficiente de expansión lineal	1/°C	23x10 <sup>-6</sup>

**Embalaje y Marcas**

**Embalaje**

El contratista deberá garantizar que los bienes, materiales y equipos a ser incorporados a las obras serán embalados para su traslado conforme la mejor práctica y cumpliendo con las pautas que a continuación se consignan:

- El embalaje deberá garantizar el transporte seguro de todos los materiales desde la fábrica hasta su destino final, protegiéndolos contra roturas, daños y pérdidas que pudieran resultar de daños del embalaje. Se considerará satisfactorio el embalaje si los materiales llegan en buenas condiciones a su destino final.
- La longitud total de los cables a ser suministrados de acuerdo a las longitudes por carrete indicadas, se muestra en la tabla de cantidades.

Cada carrete de cable continuo, sin uniones, será embalado de tal manera que guarde un espacio libre de por lo menos 10 cm. entre la última capa de cable y el filo del carrete. La variación permitida entre la

longitud de cable especificada para cada carrete y la existente en cada uno de ellos no será mayor de  $\pm$  0.5%. La suma total de conductor no será menor a la cantidad contratada.

- c) La parte interior de los carretes y la capa superior de los conductores estarán cubiertas por papel no corrosivo y a prueba de agua, para proteger al cable contra daños y además estará pintada con pintura de aluminio o cualquier otro componente que prevenga la corrosión galvánica entre el cable de aluminio y el carrete. Su parte exterior se pintará de tal manera que no se afecte la lectura de las marcas de identificación.
- d) Los terminales de los cables se sujetarán firmemente a los carretes y cualquier parte expuesta de los mismos se cubrirá con papel impermeable. Los carretes se cerrarán convenientemente con listones de madera acanalados, de tamaño adecuado y asegurados por sunchos de acero de por lo menos 25 mm de ancho, ubicados en las acanaladuras de los listones.
- e) Los carretes completos serán adecuados para almacenaje de hasta 12 meses a la intemperie.

#### Identificación de Materiales

- a) Cada carrete tendrá los siguientes datos claramente pintados o impresos en cada lado:
  - Línea de S/T La Troncal-Puerto Inca a 69 KV
  - Nombre del Fabricante
  - CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO
  - Número de carrete
  - Tipo, calibre y código del cable
  - Longitud del cable en el carrete
  - Peso neto del cable
  - Peso bruto total
- b) Adicionalmente se puede requerir otras marcas, que serán notificadas oportunamente al contratista.
- c) Una tarjeta conteniendo la misma información será colocada al final del cable, dentro de cada carrete.
- d) Se pintará una flecha con la leyenda “desenrolle en este sentido”, a cada lado del carrete para indicar el sentido de rotación para el tendido.
- e) Los paquetes que contengan los amortiguadores, tendrán por lo menos los siguientes Datos:
  - Línea de S/T La Troncal-Puerto Inca a 69 KV
  - Nombre del Fabricante
  - CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO
  - Pesos brutos y netos
  - Descripción del contenido de cada paquete

#### Pruebas

##### General

a) Cables y carretes deberán ser inspeccionados y aprobados por técnicos de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO en fábrica, según estas especificaciones y con las normas aplicables descritas en el presente documento.

a) El Contratista informará a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO con la suficiente anticipación, la fecha en que los materiales estarán listos para las pruebas.

c) La CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO se reserva el derecho de inspeccionar y probar los cables en cualquier momento durante el proceso de fabricación si lo considera necesario.

El Contratista Adjudicado dará las facilidades necesarias y facilitará el personal calificado para brindar información y efectuar las pruebas en forma conjunta con el personal técnico de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.

d) El Contratista Adjudicado deberá remitir, para aprobación de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, tres copias del protocolo de procedimientos para pruebas, que se propone aplicar, como paso previo a la autorización de su ejecución. Una vez que se hayan efectuado las pruebas a satisfacción de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, el Contratista deberá remitir cuatro copias del protocolo de resultados obtenidos, firmados por el Inspector de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.

#### **Ejecución De Las Pruebas**

a) Se efectuarán las siguientes pruebas en los conductores.

- Alambres de aluminio y de aleación de aluminio, antes del cableado de acuerdo a las normas ASTM-B230, ASTM-B231, ASTM-B498, STM-B398 y ASTM-B-524.
- Pruebas de tensión de muestras que contengan uniones de los alambres de aluminio, antes del cableado.
- Pruebas de composición química de los alambres de aluminio antes del cableado.
- Pruebas en el conductor terminado, de acuerdo a las normas ASTM-B232 y ASTM 231 y B549, que comprendan:
  - Inspección del acabado.
  - Dimensiones físicas, diámetro, dirección del cableado, sección transversal, peso, paso y demás dimensiones establecidas en norma.
  - Resistencia mecánica.

b) Pruebas físicas y eléctricas conforme a la norma ASTM- B228 para el conductor que corresponda.

#### **Muestras**

a) Las muestras para las pruebas antes del cableado de los alambres componentes de los conductores se tomarán como se indica en las normas ASTM correspondientes.

b) Las pruebas de tensión para los sistemas de uniones que se utilicen en los alambres de aluminio se efectuarán de acuerdo a las normas correspondientes.

c) Para las pruebas de composición química de los alambres de aluminio, se tomará una muestra por cada 50.000 kg, o fracción, de alambre de aluminio utilizado en la fabricación.

d) Para las pruebas de acabado de cualquier tipo de cable, se tomará un carrete representativo de lotes formados por un máximo de 10 carretes.

#### **Aceptación y Rechazos**

Si una muestra no cumple con los requisitos de las pruebas, se podrá rechazar todo el material representado por esa muestra.

Si cualquier lote del suministro es rechazado, el Contratista tiene el derecho de aplicar los criterios de repetición de pruebas indicados en las normas ASTM correspondientes. Si tales criterios no están definidos, se podrán hacer dos nuevas pruebas en nuevas muestras y si ocurre una nueva falla en cualquiera de ellas, el material representado será rechazado definitivamente.

Si cualquier carrete no cumple con las pruebas, será rechazado y se inspeccionará todos los restantes carretes del lote.

En caso de falla de una muestra de alambre de aluminio con uniones, en la prueba de tensión, el Contratista deberá mejorar el método de las uniones hasta que cumplan lo establecido en estas especificaciones. Si el Contratista no lo mejora, la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO rechazará todo el material fabricado, hasta que los métodos de unión sean mejorados y nuevamente probados. Si la falla es debida a defectos del material, en el aluminio, la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO rechazará todo el material usado.

La aceptación de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO de los resultados de las pruebas, no liberará al Contratista de su obligación de suministrar todos los materiales de acuerdo a estas especificaciones.

#### **Diseños Y Datos A Suministrarse**

##### **Información A Ser Entregados**

Para los conductores, el Contratista entregar la siguiente información y documentación:

Plano de cada carrete, con indicación de dimensiones y pesos.

Curvas de fatiga – alargamiento de los conductores

Datos informativos y garantizados.

El Contratista deberá remitir para la aprobación de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos.

##### **Lista de diseños y datos para aprobación**

El Contratista enviará a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO para su aprobación la lista de diseños, datos técnicos e instrucciones que se propone enviar para aprobación e información. La lista se actualizará o complementará regularmente durante el período de ejecución del Contrato, debiendo ser enviada a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO para su aprobación en cada ocasión.

##### **Planos y demás información para aprobación**

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista enviará a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO para aprobación todos los diseños, cálculos y datos que demuestren completamente que el suministro contratado cumple plenamente los requerimientos de estas Especificaciones. Los datos incluirán, aunque no estarán necesariamente limitados a lo siguiente:

- Curvas de esfuerzo-tensión (stress-strain) para 5°, 12°, 45° y 60°C.
- ☐ Curvas de deformación por alargamiento (creep) para 1 hora, 24 horas, 48 horas, 72 horas y 10 años.
- ☐ Instrucciones para manipuleo y almacenamiento de los carretes de conductores.

- ☒ Lista de las pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.
- ☒ Un ejemplar de las normas utilizadas en español o inglés.

### Cable fibra óptica OPGW

Características cable de guardia de fibra óptica, similares a:

Tipo de cable: OPGW de 24 fibras

Numero hilos de aluminio: 6

Número hilos de acero: 1

Peso aproximado: 0.38 kg/m

Diámetro: 12-14 mm

Tensión de rotura: 4.900 kgf (Mínimo)

Tensión de diseño: 686 Kgf

Módulo de elasticidad final: 8.200 kg/mm<sup>2</sup>

Coeficiente de dilatación: 0.0000172 1/°C

Resistencia eléctrica: 0.475 Ω / km.

Corriente de cortocircuito durante 0.3 seg: 16 kA (Mín)

Deberán ser tomadas en consideración las siguientes normas: IEC e IEEE, en lo relacionado a los hilos de aluminio y fibras ópticas; NEMA, en relación a los métodos de medición del voltaje de radio interferencia (RIV)

Instalación: Apto para ser instalado como cable de guardia y soporte de las comunicaciones ópticas a utilizar para la red óptica.

Construcción: Acero recubierto de aluminio o acero galvanizado. Los alambres que conforman las coronas de hilos, deberán cumplir con las normas ASTM: A90, A153, A239, A475, B230, B415, B416, B483, B502, E138 y E155. El área óptica del cable OPGW comprenderá a las fibras con su revestimiento primario y secundario, las que se alojarán ya sea dentro de tubos holgados, retorcidos alrededor de un núcleo dieléctrico, o bien dentro de un tubo holgado, de manera de evitar las variaciones de longitud que se puedan producir durante el tendido del cable.

El cable tipo OPGW monomodo, será fabricado según norma ITU-T G.652B, revisión 2000 o posterior, de 48 hilos a iluminarse en segunda (1310 nm) y en tercera ventana (1550nm), capaz de soportar una plataforma 10 Gigabit IP/MLPLS.

Las fibras contarán con un recubrimiento resistente a la luz ultravioleta que además brinde protección contra atenuación de micro reflexión, resistencia contra abrasiones y cortes, aumento de su fiabilidad, mejoras a su estabilidad hidrolítica, mayor resistencia mecánica y protección contra humedad.

Las fibras deben estar diseñadas de tal manera que no se rompan o disminuyan su resistencia mecánica, después de ser aplicadas vibraciones y tensiones al cable.

Cada fibra deberá ser cubierta por una capa de color que permita su identificación de acuerdo con las normas respectivas.

El valor de atenuación máxima de cada una de las fibras medida en fábrica deberá cumplir con la norma estándar ITU-T G.652B revisión 2000 o posterior.

El tubo óptico deberá construirse mediante uno o más tubos que proporcionen una protección holgada de las fibras y ser fabricados por extrusión alrededor de estas, garantizando que bajo ninguna circunstancia en condiciones normales, la fibra esté sujeta a trabajos de esfuerzos mecánicos.



Las fibras deberán ser de fácil reconocimiento mediante colores de identificación, cumpliendo con las normas técnicas correspondientes.

El cable de fibra óptica, deberá soportar la corriente de cortocircuito (12 kAmp mínimo) del sistema sin daño alguno a los materiales ni a la transmisión de información; adicionalmente, deberá soportar las tensiones mecánicas, esfuerzos de compresión y curvatura que se produzcan durante el transporte, instalación y operación del mismo. Los alambres que conforman la corona de hilos deberán cumplir con los requerimientos de las Normas ASTM: B230, B415, B416 y B483, según el material de fabricación. El cable OPGW a ser suministrado, deberá cumplir obligadamente con la resistencia mínima a la rotura de 5.200 kg y la resistencia eléctrica máxima.

#### Características de los carretes:

Los carretes se suministrarán de acuerdo a las longitudes de cable OPGW, detalladas en el diseño electromecánico del proyecto

Los carretes serán de metal o madera, conformados por una estructura suficientemente resistente que permitan su transporte, manipuleo y tendido de los conductores.

Los carretes deberán ser protegidos de la intemperie y provistas de orificios de drenaje. La última capa del cable deberá estar envuelta en papel resistente a la humedad.

El diámetro interior del tambor no deberá ser menor a 100 veces el del cable.

El cable OPGW, no deberá tener empalmes o uniones.

Los carretes deberán ser marcados claramente en ambas caras mediante una placa metálicas con la siguiente información: Nombre del cliente, nombre del fabricante, número de contrato, tipo de cable, nombre y código del cable, diámetro del cable, longitud del cable, peso y volumen.

Se recomienda seleccionar los carretes de tal manera que posean la menor atenuación a las longitudes de onda de trabajo de 1310 nm y 1550 nm, a fin de que la operación del o los enlaces de fibra instalados que permitan obtener el máximo desempeño de la red óptica.

#### Inspecciones y pruebas cable de fibra óptica OGW

##### Aspectos generales

Con el fin de obtener un enlace de fibra óptica en óptimas condiciones de calidad, que garanticen un adecuado funcionamiento de las telecomunicaciones a través de las fibras ópticas, se deben tener en cuenta las pruebas que garanticen la calidad del cable; a parte de las pruebas en fábrica, se deben realizar pruebas en sitio del cable OPGW.

Con el fin de obtener un enlace de fibra óptica en óptimas condiciones de calidad, que garanticen un adecuado funcionamiento de las telecomunicaciones a través de las fibras ópticas, se deben tener en cuenta las pruebas y requerimientos enunciados a continuación.

El Contratista bajo su responsabilidad y costo, deberá realizar las pruebas, solicitadas en estos documentos, asumiendo su responsabilidad por el diseño y comportamiento satisfactorio de los materiales suministrados.

Los datos de las pruebas correspondientes deberán ser entregados a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.

Las pruebas a ser realizadas en fábrica serán las pruebas tipo, pruebas de rutina y pruebas de aceptación.

El Contratista previa la fabricación del cable remitirá a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, dos copias certificadas de las pruebas de diseño y análisis físicos y químicos de los materiales utilizados en la fabricación del cable. La CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, podrá a su criterio solicitar nuevas pruebas que a su juicio considere para la ratificación de la calidad del diseño y cable a suministrarse.

#### Pruebas de Fábrica

Al cable OPGW, se deberán realizar las siguientes pruebas:

- Impermeabilidad
- Pruebas de infiltración
- Pruebas de cortocircuito
- Pruebas de vibración eólica
- Prueba en polea
- Pruebas de aplastamiento e impacto
- Pruebas de fluencia por envejecimiento
- Pruebas de deformación de la fibra
- Prueba de margen de deformación
- Longitud de onda de corte en fibras monomodo
- Ciclo de temperatura

Sobre las fibras se deberán realizar las siguientes pruebas:

- Variación de la atenuación con la longitud de onda
- Atenuación pico
- Atenuación con curvatura
- Ciclo de temperatura

#### Pruebas de Rutina

El Contratista deberá realizar las verificaciones, ensayos, análisis y pruebas durante el proceso de fabricación que le permitan asegurarse que no existan defectos por una deficiente mano de obra, materiales inadecuados o un mal manejo del producto.

El Contratista deberá entregar a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, una copia certificada de las pruebas de rutina realizadas.

Pruebas de rutina a realizarse sobre el cable OPGW son:

- Prueba eléctrica y mecánica antes del trenzado
- Pruebas eléctricas y mecánicas en tubo extruido metálico y espaciadores
- Pruebas en el cable OPGW armado

Pruebas de rutina a realizarse sobre las fibras del cable OPGW son:

- Coeficiente de atenuación
- Uniformidad de atenuación
- Dispersión cromática
- Diámetro de campo de modo, MFD
- Requerimientos geométricos
- Parámetros comunes a fibras monomodo
- Requerimientos mecánicos

Pruebas de rutina sobre los alambres del cable OPGW

Antes de trefilar los alambres de aluminio y acero, se deberán realizar pruebas de rutina al 10% de los rollos de alambre tomados al azar, comprobando la resistencia de rotura y conductividad eléctrica del aluminio

Llamado a Licitación

Antes de cablear los alambres en el cable OPGW, se deberán realizar pruebas de rutina en al menos el 20% de muestras tomadas al azar de las bobinas de aluminio y acero, comprobando dimensiones de resistencia a la rotura y conductividad eléctricas de los alambres.

Los resultados de las pruebas debidamente certificadas en dos originales, deberán ser entregados a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.

**Pruebas de Aceptación Cable OPGW**

El Contratista deberá entregar a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, una certificación de calibración de los equipos a utilizar en las pruebas, emitidos por una institución calificada. Adicionalmente, deberá presentar un programa de la realización de las pruebas, detallando la identificación de los carretes a ser probados, fechas, procedimientos y las pruebas a ser realizadas. Es importante puntualizar, que el cable OPGW a ser suministrado, no deberá tener empalmes de fibras ópticas al interior del cable, debiendo las fibras ser continuas y la atenuación de la misma sea de acuerdo a las características ópticas especificadas para la fibra óptica.

Se tomará una muestra de cable sobre cualquier carrete seleccionado, de por lo menos una longitud de 2 m, sobre el cual se realizará la verificación de sus características, según norma ASTM B232.

Se realizarán pruebas de las características físicas, mecánicas y eléctricas de los alambres individuales de aluminio y acero, de acuerdo a las normas técnicas correspondientes. Las siguientes pruebas serán especialmente realizadas:

- Verificación del peso
- Ensayos mecánicos de rotura y elongación de resistencia al aplastamiento
- Ensayos de la resistencia eléctrica.  
En las fibras ópticas se realizarán las siguientes pruebas:
- Continuidad de la fibra
- Atenuación de las fibras
- Longitud de la fibra

**Pruebas En Sitio Del Cable OPGW**

Estas pruebas deberán efectuarse a todas y cada una de las fibras del cable del carrete seleccionado recibido, para determinar que no hayan sufrido averías durante el proceso de embarque y transporte hasta el sitio indicado para almacenar los carretes.

Se deberán efectuar, por lo menos, las siguientes pruebas:

Inspección visual: El objetivo es verificar el estado de los carretes de fibra óptica en cuanto a su integridad física.

Continuidad de la fibra: Un chequeo de continuidad a cada fibra para verificar que las fibras no han sufrido "Stress", roturas, ni empalmes. Se deberá medir usando un equipo OTDR.

Coeficiente de atenuación: La atenuación por unidad de longitud para las fibras ópticas debe ser  $\leq 0,200$  dB/km. Esta medición se podrá realizar con el OTDR de manera unidireccional.

En caso de que la medida unidireccional arroje un resultado mayor al requerido, se deberá realizar la medida de manera bidireccional y obtener el valor promedio. Si el valor promedio bidireccional sigue siendo mayor, se deberá hacer uso de un conjunto fuente-medidor de potencia óptica y se obtendrá el valor promedio bidireccional.

Longitud óptica de la fibra: La longitud de la fibra se deberá medir usando el OTDR. El factor de índice de retardo de grupo a ser usado en esta medición debe ser entregado por el fabricante de la fibra.

El Contratista deberá elaborar y entregar a la Fiscalización de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, un informe para cada una de las pruebas realizadas tanto en fábrica como en sitio de la obra.

### Informe De Pruebas

El informe de las pruebas realizadas deberá contener, por lo menos, la siguiente información:

- Fecha de inicio y terminación de las pruebas.
- Listado de los equipos usados durante las pruebas, incluyendo la referencia de los mismos, fabricante, modelo y número de serie, en caso de que sean diferentes a los indicados en el informe.
- Certificados actualizados de calibración de los equipos de prueba, No se aceptará la ejecución de las pruebas con equipos que no estén debidamente calibrados en el momento de la ejecución de las mismas. Además, se deberán tener en cuenta las excepciones y las alternativas indicadas en el apartado "Calibración de los equipos de medición óptica".
- Informe de algún cambio en los parámetros básicos de configuración de los equipos considerados en el informe con una breve justificación del mismo de acuerdo con lo encontrado por el ejecutor de las pruebas y de las características técnicas presentadas por el cable, por el carrete, por la fibra o por el enlace.
- Formatos de pruebas. Se deberán remitir formatos de prueba completamente verificados con los datos medidos y de los equipos realmente utilizados. Los formatos de prueba deberán estar debidamente firmados por el representante de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO, en caso de haber contado con su presencia.
- Archivos magnéticos, grabados en CD, de la información generada por los equipos de medida.
- Interpretación de los resultados obtenidos y de las mediciones realizadas en comparación con los valores esperados y los solicitados en las especificaciones técnicas.
- Conclusiones, recomendaciones y problemas encontrados producto de las pruebas realizadas.

### Suministro de materiales y herramientas para los conductores de fase.

Las pruebas se harán de acuerdo con estas Especificaciones y se revisará el cumplimiento de los Datos Técnicos presentados por el Contratista.

Para la realización de estas pruebas se estará a lo indicado en la Norma IEC 61284.

Se efectuarán las siguientes inspecciones y pruebas:

a) Para los accesorios de las cadenas de aisladores y de los soportes:

- Inspección visual
- Verificación de dimensiones
- Inspección del galvanizado
- Resistencia mecánica
- Resistencia mecánica en pruebas de deslizamiento para las grapas de tipo empernado.

b) Para las otras partes del suministro:

- Inspección visual
  - Verificación de dimensiones
  - Verificación de sus características mecánicas y de los datos garantizados presentados en la oferta.
- Para todas las pruebas e inspecciones se remitirá los reportes de pruebas realizados, usando formatos adecuados previamente aprobados por la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.

### Diseños Y Datos A Suministrarse

Información A Ser Suministrada Por El Contratista

a) Plano de cada ensamblaje ofertado, con la lista detallada de los componentes;

Llamado a Licitación

MILAGRO

55

- b) Plano detallado de cada tipo de aislador ofrecido, con indicación de la norma que cumple, dimensiones, tolerancias, pesos, material y principales características técnicas y constructivas;
- c) Plano de cada accesorio componente de los ensamblajes, con indicación de la norma que cumple, dimensiones, tolerancias, pesos, material y número de catálogo de fabricante;
- d) Planos de los embalajes propuestos para el despacho de los aisladores y accesorios;
- e) Certificados de las pruebas de los aisladores y cadenas realizados hasta tres años previos a la fabricación;
- f) Datos informativos y garantizados.
- g) El Contratista deberá remitir para la aprobación los planos, catálogos, reportes y demás información en la forma y dentro de los plazos establecidos.

h) Lista de diseños y datos para aprobación

El Contratista enviará a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO para su aprobación una lista de los diseños, datos técnicos e instrucciones que él se propone enviar para aprobación o información. La lista se actualizará y complementará, regularmente durante el período de ejecución del Contrato, debiendo ser enviada a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO para su aprobación.

i) Planos y demás información para aprobación

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista remitirá a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO para su aprobación, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren completamente que el suministro contratado cumple plenamente los requerimientos de estas Especificaciones. Los datos incluirán aunque no estarán limitados, a lo siguiente:

- Características eléctricas y mecánicas de los ensamblajes y de sus componentes.
- Diseño detallado de cada ensamblaje, mostrando dimensiones y pesos.
- Lista de componentes de cada ensamblaje.
- Método de los embalajes con pesos y volúmenes aproximados.
- Lista de las pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

#### Herrajes y Accesorios para Fijación del Cable OPGW<sup>38</sup>

Esta sección tiene por objeto establecer los requerimientos generales para el diseño, fabricación, pruebas e inspección y suministro de los herrajes y accesorios para el cable de guarda con fibra óptica OPGW y ADSS para líneas de transmisión a 69kV.

Los herrajes y accesorios de fijación del cable OPGW deberán estar compuestos por acero inoxidable, acero galvanizado, aluminio y/o alumoweld.

<sup>38</sup> Para mayor detalle de los requerimientos de la norma ASTM A123/A 123M, referirse al literal 2.6.2, de las especificaciones técnicas de materiales en este estudio.

Todos los materiales ferrosos serán galvanizados en caliente de acuerdo con la norma ASTM-A153. Ningún material será galvanizado antes de haberse fabricado, excepto las tuercas que pueden ser roscadas después de galvanizadas.

Los herrajes y accesorios así como las cajas de empalmes deben cumplir con las características garantizadas especificadas en los formularios respectivos, incluidos al final de las Especificaciones Técnicas de Material a Suministrarse.

Los herrajes y accesorios deben ser sometidos a aprobación por parte de CNEL. Estos deben ser suministrados completos, es decir que para el caso de las suspensiones, si se requieren elementos adicionales (dependiendo del tipo de estructuras), estos deberán ser suministrados, con las adecuaciones necesarias para su completa instalación; para el caso de las retenciones, tanto las pasantes como las bajantes estas deben ser suministradas completas, es decir, el conjunto para ser instalado en los dos extremos; así mismo deberán ser suministradas con los accesorios necesarios para el ensamblaje y fijación a la estructura.

Siempre que cumplan con similar funcionalidad, el oferente puede presentar herrajes y accesorios, con diseños de diferentes a los sugeridos en las especificaciones, los cuales luego de ser revisados y analizados, podrán ser aprobados por parte de CNEL.

#### **Herrajes de retención o amarre, bajantes y pasantes para el cable de guarda OPGW**

- Los herrajes de retención o amarre pasantes (*figura 1*) y bajantes (*figura 2*), para el cable de guarda OPGW deberán ser de acero galvanizado y aluminio, según el cable OPGW.
- Los accesorios o conjuntos de retención o amarre deberán ser completos, **para los dos extremos**, tanto en el caso de los pasantes como para los bajantes (para torres con cajas de empalme).
- Las prolongas para el accesorio pasante deberán ser de 30 cm de longitud y para el accesorio bajante deberán ser de 60 cm de longitud.
- Las tuercas y tornillos deberán ser de acero galvanizado en caliente. La presión sobre el cuerpo de la grapa de aluminio deberá obtenerse con la colocación de arandelas cónicas. Las tuercas y las cabezas de los tornillos deberán ser hexagonales y deberán presentar facilidad para el montaje y desmontaje con herramientas usuales.
- En las fijaciones de los pernos deberán preverse medios que eviten su aflojamiento debido a la vibración, empleando arandelas de presión, tuercas, contratuerca y otros dispositivos adecuados.
- Para la puesta a tierra del cable de guarda OPGW, en los conjuntos de retención, se utilizarán grapas adecuadas y chicote o colilla con terminales para una perfecta conexión del cable de guarda OPGW a las estructuras.

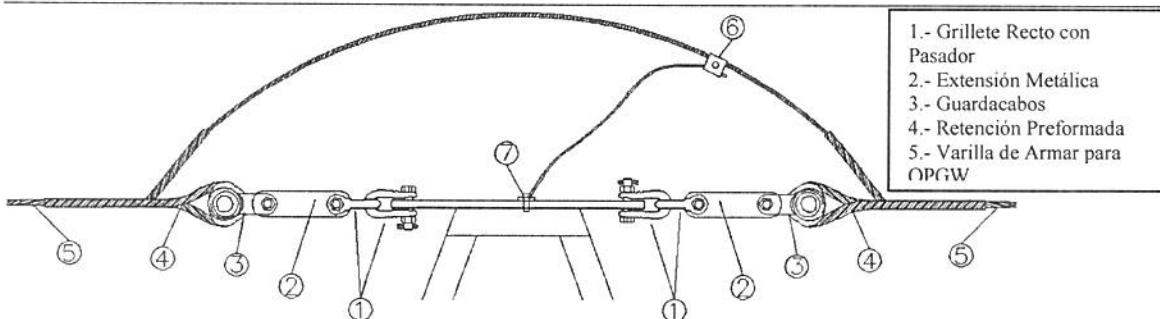


Figura 1. Referencia de conjunto de amarre pasante de OPGW para ser instalado en los 2 extremos de la torre

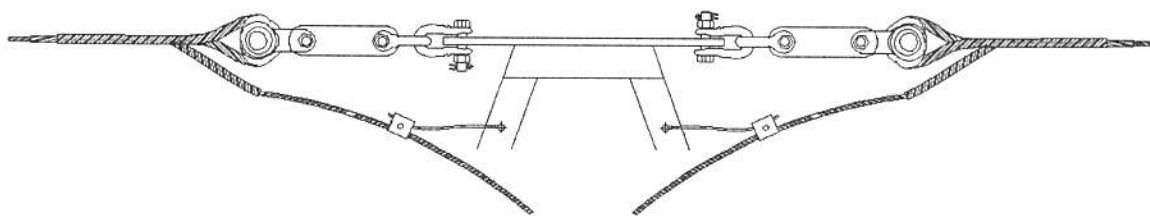
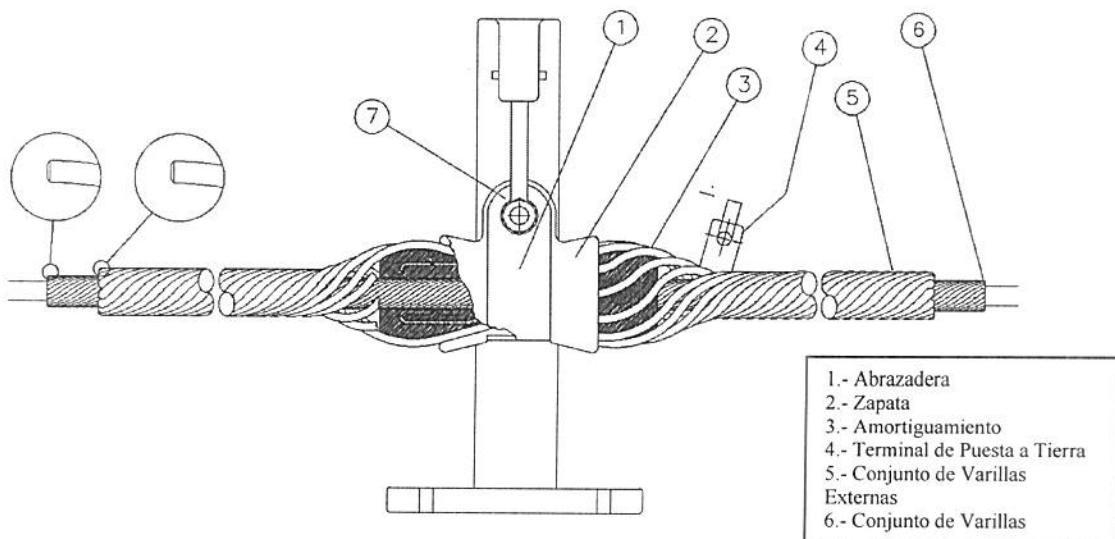


Figura 2. Referencia de conjunto de amarre bajante de OPGW para ser instalado en los 2 extremos de la torre.

#### Herrajes de suspensión para el cable de guarda OPGW

Las estructuras en donde será instalado el OPGW están diseñadas para dos hilos de guarda, por lo que el herraje será instalado suspendido (figura 3) en el vértice que para este fin dispone la torre, el herraje de suspensión será construido con materiales preformados AGS ("Armour Grip Suspensión"), en aluminio resistente a la corrosión. La grapa de fijación, grilletes, eslabones y pernos que requiera, deberán ser de acero inoxidable o acero galvanizado.



*Figura 3: Referencia de herraje de suspensión para instalar en el vértice de la torre.*

Las varillas de los preformados deberán tener un paso adecuado para evitar problemas mecánicos o eléctricos capaces de afectar el comportamiento del cable.

Las tuercas y tornillos deberán ser de acero galvanizado en caliente. La presión sobre el cuerpo de la grapa de aluminio deberá obtenerse con la colocación de arandelas cónicas. Las tuercas y las cabezas de los tornillos deberán ser hexagonales y deberán presentar facilidad para el montaje y desmontaje con herramientas usuales.

En las fijaciones de los pernos deberán preverse medios que eviten su aflojamiento debido a la vibración, empleando arandelas de presión, tuercas, contratuerca y otros dispositivos adecuados.

Resistencia mínima a la tracción igual al 95% de la tensión de rotura del cable de guarda OPGW especificado.

Carga de deslizamiento no inferior al 20% ni superior al 25% de la tensión de rotura del cable OPGW especificado, para lo cual deberá adecuarse el torque de los tornillos y permitir el deslizamiento del cable cuando la tensión se encuentre dentro de dicho rango.

Ángulos de salida del cable de por lo menos 18° hacia abajo y 5° hacia arriba, con respecto al plano horizontal de la grapa.

Para la puesta a tierra del cable de guarda OPGW, en los conjuntos de suspensión, se utilizarán grapas adecuadas y chicote o colilla con terminales para una perfecta conexión del cable de guarda OPGW a las estructuras.

**Cruceta para escolta o reserva de cable de guarda OPGW**

Las crucetas para escolta o reserva de cable OPGW, serán de acero galvanizado y deberán ser diseñados de tal manera que puedan ser instaladas sobre las torres o postes utilizando cinta inoxidable para su fijación.

Las crucetas deberá ser de al menos 120 cm (60 cm por cada uno de los cuatro lados) y la "C" que albergará la escolta de cable estará en cada extremo de la cruz, será de 30 cm x 20 cm; el espesor será de 0,6 cm y el ancho de 10 cm, para toda la platina utilizada en la construcción de la cruceta.

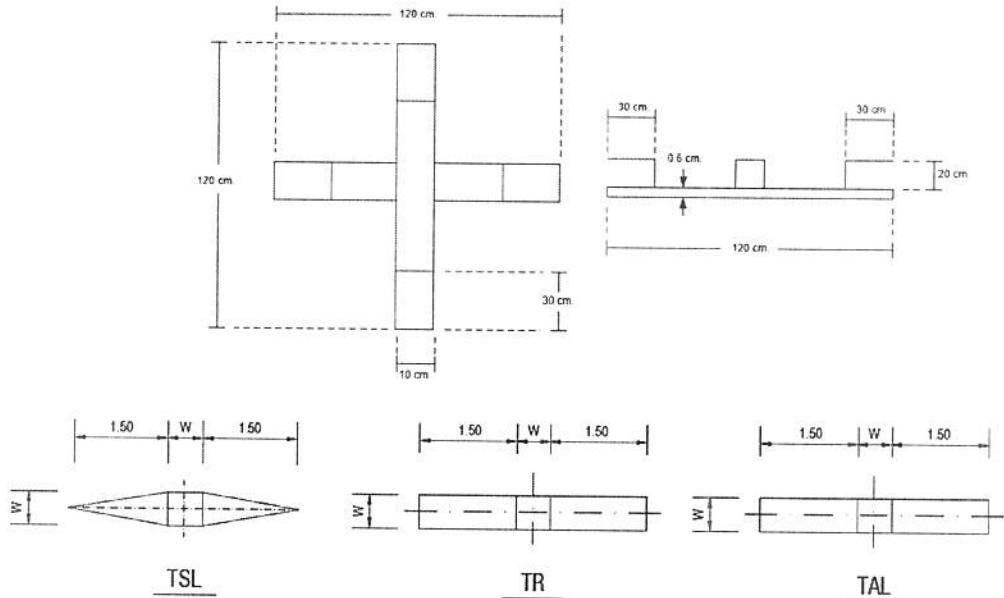


Figura 4. Referencia de cruceta para escolta o reserva de cable OPGW

#### Grapas para colocar el chicote de puesta a tierra del cable de guarda OPGW

En caso de que se utilicen grapas paralelas o dobles para conectar la colilla o chicote de puesta a tierra, estas deberán ser diseñados de tal manera que puedan ser instaladas sobre los preformados de protección del OPGW y acoplarse a la colilla o chicote que conecta con la estructura, tanto en los herrajes de suspensión como en los herrajes de retención.

Las tuercas y los pernos deberán ser de acero galvanizado en caliente. La presión sobre el cuerpo de la grapa de aluminio deberá obtenerse con la colocación de arandelas cónicas. Las tuercas y las cabezas de los tornillos deberán ser hexagonales y deberán presentar facilidad para el montaje y desmontaje con herramientas usuales, el chicote o colilla deberá ser de aluminio o alumoweld, que garantice una buena conducción en caso de descargas atmosféricas, inducciones o corrientes de cortocircuito.

#### Grapas anclaje y bajada para el cable de guarda OPGW

Para las grapas de anclaje y bajada, se presenta una referencia en la figura 5, en el cable de guarda OPGW, se utilizarán accesorios guías bifilares para los dos cables, los cuales serán metálicos, de aluminio o acero galvanizado con revestimiento interno de caucho o neopreno para protección del cable OPGW. Los pernos deberán estar previstos de arandela de presión y tuerca hexagonal.

Las tuercas deberán ser de acero galvanizado en caliente. La presión sobre el cuerpo de la grapa de aluminio deberá obtenerse con la colocación de arandelas cónicas. Las tuercas y las cabezas de los tornillos deberán ser hexagonales y deberán presentar facilidad para el montaje y desmontaje con herramientas usuales.

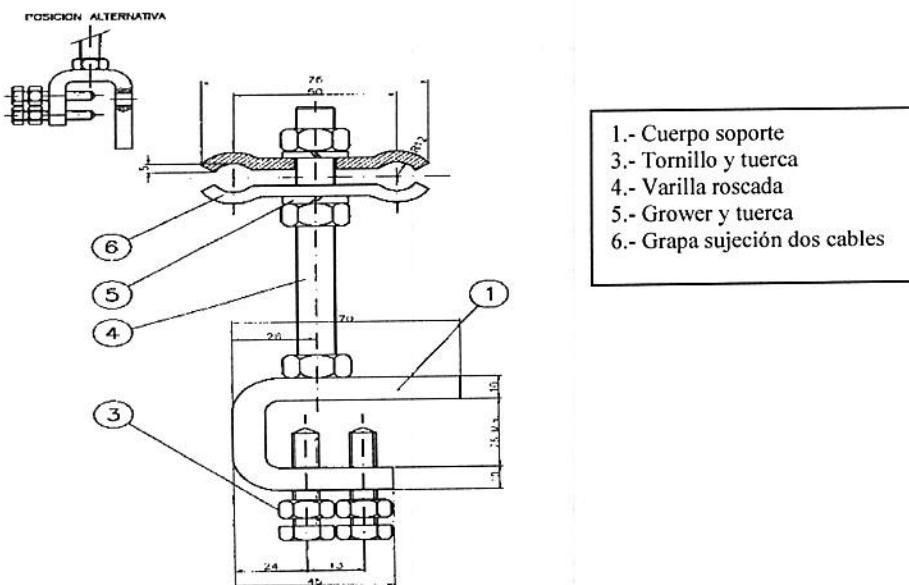


Figura 5: Referencia de grapa de bajada para OPGW

## Elementos preformados

Los elementos preformados deberán obtenerse mediante el proceso de formación helicoidal de varillas. El número de varillas deberá ser adecuado para su aplicación, compatible con el cubrimiento periférico, sin separación entre las varillas del conjunto.

## Varillas preformadas para protección

Las varillas preformadas para protección deberán ser de acero inoxidable, aluminio o de una aleación de aluminio apropiada, con los extremos redondeados y ligeramente aplanados de tal manera que se tenga una transición suave sobre el cable.

Deberán marcarse en el centro con tinta indeleble para facilitar su instalación y deberán codificarse para identificar adecuadamente los tipos de cables en los cuales pueden emplearse.

## Varillas preformadas para amarre

Las varillas preformadas para amarre podrán ser de acero inoxidable, acero recubierto con aluminio (alumoweld), con los extremos redondeados y completamente recubiertos con aluminio y ligeramente aplazados de tal manera que se tenga una transición suave sobre el cable.

## Amortiguadores

Los amortiguadores de OPGW deberán ser de tipo espiral (figura 6) o con preformado para su instalación (figura 6), apropiados para amortiguar efectivamente la vibración eólica en un rango de frecuencias que puedan producir daños al cable OPGW, y deberán ser suministrados con todos los elementos para su montaje.

El amortiguador deberá ser de la misma calidad y cumplir con las mismas exigencias especificadas para las grapas de suspensión de los cables de fase y el cable de guarda convencional, donde sean aplicables.

El fabricante deberá presentar una recomendación sustentada sobre la instalación de los amortiguadores. Para tal efecto deberá tener en cuenta la información de LA TABLA DE UBICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS en la sección de ANEXOS.

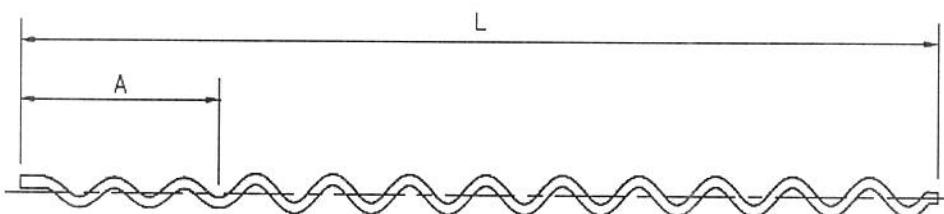


Figura 6. Referencia de amortiguador tipo espiral para OPGW

#### Balizas o esferas de señalización

Todas las balizas o esferas de señalización visual diurna para ser instaladas en el cable OPGW, deberán ser adecuadas conforme al suministro del cable, material y accesorio especificados.

Las esferas de señalización serán construidas con materiales que tengan características de alta resistencia a los rayos solares y al medio ambiente, de manera que garanticen una vida útil de al menos cinco (5) años instalada.

Las esferas se asegurarán utilizando una protección preformada sobre el cable OPGW, con grapas adecuadas que emplearán pernos para asegurarlas, las cuales contendrán neopreno (o caucho) para evitar el deslizamiento y daños en el cable OPGW.

El diámetro mínimo de las esferas deberá ser de 60 cm.

#### Cajas De Empalme, Terminales De La Fibra Óptica (Odf's), Y Conectores Cajas de empalme para torres intermedias y pórticos, 24 fibras ópticas

Para los empalmes se deberán suministrar las cajas apropiadas según lo indicado en los formularios correspondientes, estarán construidas con protección a la intemperie y serán totalmente herméticas. Estas cajas se deberán instalar en las torres, postes y en los pórticos.

Tanto las cajas de empalme como las cajas de interconexión y los terminales ópticos deberán ser suministrados con un 25% de los accesorios de fusión adicionales, es decir, protecciones de empalme, bandejas, pig tails y patch cords.

Las cajas serán metálicas resistentes a la intemperie, a la corrosión y a impactos; deberán poseer sellamiento para polvo y agua IP-64 o mejor, para no permitir la penetración de humedad y polvo; después de la instalación el ingreso de los cables deberá quedar perfectamente sellado. Las tapas deberán tener llaves para permitir el acceso a su interior. Las cajas se suministrarán con todos los elementos para ser fijada en las torres; las cajas deberán garantizar la seguridad eléctrica del operario durante mantenimiento.

Estas cajas deberán permitir su instalación en la parte alta de las torres a una altura de 7m sobre el suelo y cumplir con las siguientes características mínimas:

- Contar con espacio suficiente para alojar un bucle de cable de fibra óptica de reserva.
- A prueba de impactos, las cajas para OPGW deben tener una cobertura construida con metal de al menos 0,5 cm de espesor.
- A prueba de intemperie, con cerramiento hermético que impida la entrada de humedad en particular.
- Sin porosidades: no deberán mostrar ningún escape después de 48 horas de haberle suministrado gas a una presión de 0.5-0.1 Kg/cm<sup>2</sup>.
- A prueba de humedad: los cierres no deberán presentar humedad después de haber sido sumergido en agua por una hora con una presión de 1.1 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Prueba de presión: El cierre no deberá presentar fisuras ni deformación después de aplicarle 150 Kg. f a una velocidad de 10 m/s.
- Que sean reutilizables.

Los empalmes ópticos deberán estar dispuestos dentro de las cajas de empalme en bandejas flexibles que permitan la manipulación de una determinada fibra (mínimo 24 fibras).

Dentro de los suministros se deberán incluir las cajas de empalme para torres y/o postes, con todos los accesorios necesarios para su correcta instalación. Estas cajas deberán poder ser instaladas en las torres, postes de energía y en los pórticos.

Estas cajas deberán estar equipadas con los elementos necesarios para alojar los empalmes requeridos conforme al cable suministrado, teniendo en cuenta que por bandeja se deberán instalar 12 empalmes como máximo para evitar que se generen perdidas debidas a macrocurvaturas en las fibras.

Los empalmes deberán efectuarse mediante el método de fusión térmica. La porción de cable con fibra óptica empalmada deberá ser protegida mediante un tubo aislante termocontractil, los cuales deberán ser suministrados con las cajas empalme.

#### Terminales de distribución para el cable de fibra óptica (ODF's).

Estos terminales de distribución deberán presentar características adecuadas al tipo de cable de fibra óptica con que se termina en ellas. Estas se refieren al número de salidas, calibre de la fibra a utilizar, tipo de conectores, etc. Así mismo deben tener la holgura suficiente para efectuar trabajos de instalación, operación y mantenimiento, y, en lo posible disponer de compartimientos para albergar la reserva suficiente del cable de fibra óptica y el espacio para que esté cómodo el cable fusionado con los pig-tails. También tendrán las protecciones necesarias y suficientes para que con la manipulación de la bandeja con las fibras ópticas, estas no sufran ningún tipo de estrés.

Las conexiones de las fibras del cable que viene por canaleta o ducto desde el pórtico de la subestación hasta estas cajas terminales deben ser del tipo de empalme por fusión al interior de la caja.

Los distribuidores ópticos deberán tener como mínimo las siguientes facilidades:

- Manejo, manipulación e identificación de las fibras;
- Interconexión de los cables;

## Llamado a Licitación

- Protección mecánica para las fibras y conectores;
- Protección de las fibras y los empalmes contra el deterioro por condiciones ambientales;
- Protección de las fibras y conectores contra el polvo; y,
- Los conectores del ODF y los terminales de los pig-tails, serán del tipo SC UPC planos y deberán presentar los protocolos de pruebas correspondientes.

Tanto las cajas de empalme como las cajas de interconexión y los terminales ópticos deberán ser suministrados con un 25% de los accesorios de fusión adicionales, es decir, protecciones de empalme, bandejas, pig tails y patch cords.

**Conejadores**

Todos los conectores para fibra óptica solicitados, han de tener pérdidas de inserción con valores de pérdidas menores a 0,25 dB, serán de alta resistente mecánica, inmunes a la contaminación y a las condiciones ambientales. Pig tails, patch cords, empalmes mecánicos, micro sleeves y demás materiales.

**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

La información meteorológica de interés para el estudio electromecánico de la línea, tal como temperaturas y vientos en la zona de influencia del proyecto, se resume en la siguiente tabla:

**Información Meteorológica en todo el tramo del enlace**

PARÁMETRO	CARACTERÍSTICA	VALOR
COTAS	Máxima	7 msnm
	Mínima	3 msnm
TEMPERATURAS	Mínima	10°C
	Máxima	40°C
VELOCIDAD DE VIENTO	Máxima	60 Km/h

**Pruebas Del Cable OPGW Y Accesorios Asociados**
**Generalidades**

El fabricante deberá llevar a cabo, bajo su responsabilidad, las pruebas solicitadas en estos documentos precontractuales y aquellas no especificadas pero estipuladas en las normas aplicables asumiendo todos los costos directos e indirectos para la ejecución de las mismas, incluyendo el suministro a sus expensas de los materiales y equipos que se requieran y los elementos que se destruyan.

El fabricante es responsable del diseño y comportamiento satisfactorio de cualquier material suministrado directamente o a través de subcontratistas. Cualquier costo que sea necesario para reemplazar materiales defectuosos o para modificar el diseño estará a su cargo.

Se deberán realizar los siguientes tipos de pruebas en fábrica: pruebas tipo, pruebas de rutina y pruebas de aceptación. CNEL, se reservará el derecho a rechazar total o parcialmente las pruebas de aceptación según lo considere. De requerir CNEL, las pruebas de aceptación tanto de los cables con fibra óptica como de los herrajes, se realizarán en la planta del fabricante, con

la presencia de dos delegados; indistintamente de la presencia o no de los delegados en fábrica, los reportes de las pruebas deberán ser entregados a CNEL

#### **Toma De Muestras Para Criterios De Aceptación Y Rechazo**

Por definición, un lote es un conjunto de elementos del mismo tipo, grado, clase, forma y composición, fabricados esencialmente bajo las mismas condiciones, en el mismo periodo de trabajo y ofrecidos para aceptación a la vez, del cual se toman las muestras para verificar su conformidad con las especificaciones.

#### **Pruebas En Fábrica**

##### **Pruebas tipo o de diseño**

Las pruebas tipo o de diseño se definen como pruebas normalmente hechas por el fabricante para verificar que el diseño reúne todos los requisitos estipulados en estas especificaciones técnicas. El fabricante deberá entregar a CNEL los reportes de prueba describiendo en detalle su ejecución y los resultados obtenidos.

El fabricante antes de iniciar la fabricación de los cables de fibra óptica, deberá enviar a CNEL, dos (2) copias certificadas de los resultados de las pruebas de diseño y análisis físicos y químicos de las materias primas utilizadas durante la fabricación, emitidas por el suministrador de la materia prima, de acuerdo con las normas técnicas aplicables.

##### **Sobre el cable OPGW**

Al cable se le deberán efectuar las siguientes pruebas de diseño, según la norma IEEE 1138:

- Prueba de impermeabilidad (Water Ingress Test).
- Pérdidas por infiltración (See page of Flooding Compound).
- Prueba de cortocircuito (Short Circuit Test).
- Prueba de rayo (Lightning Test).
- Prueba de vibración eólica (Aeolian Vibration Test).
- Prueba en polea (Sheave Test).
- Pruebas de aplastamiento y de impacto (Crush Test and Impact Test).
- Prueba de fluencia por envejecimiento (Creep Test).
- Prueba de deformación en la fibra (Fiber Strain Test).
- Prueba de margen de deformación (Strain Margin Test).
- Prueba de esfuerzo-deformación (Stress-Strain Test).
- Longitud de onda de corte (Cable Cutoff Wavelength), en fibras monomodo.
- Ciclo de temperatura (Temperature Cycling).

##### **Sobre las fibras en el cable**

A las fibras se les deberán efectuar las siguientes pruebas, según la norma IEEE 1138:

- Variación de atenuación con la longitud de onda.
- Atenuación pico.
- Atenuación con curvatura.
- Requerimientos ambientales - ciclo de temperatura.

#### **Pruebas De Rutina Cable OPGW**

Las pruebas de rutina se definen, con todas las verificaciones, ensayos, análisis y exámenes efectuados, durante las diferentes etapas del proceso de manufactura, para asegurar que el procedimiento de fabricación se efectúa normalmente y que no se causen defectos debidos a deficiente mano de obra, material inadecuado o manejo impropio.

#### **Pruebas de rutina del Cable OPGW**

##### **Sobre los cables OPGW**

Los cables deberán someterse a las siguientes pruebas de rutina, según las normas IEEE 1138 y IEEE1222.

- Pruebas eléctricas y mecánicas en los alambres que conforman el cable OPGW, antes del trenzado.
- Prueba eléctricas y mecánicas en el(los) tubo(s) metálico(s) que albergan las fibras y/o en el tubo estruido metálico y/o los tubos plásticos que albergan las fibras, según el tipo de construcción del cable ofertado; también se realizarán pruebas en los espaciadores si aplica.

#### Sobre las fibras del cable OPGW

Las fibras deberán someterse a las siguientes pruebas de rutina, según la norma IEEE 1138:

- Requerimientos ópticos.
- Coeficiente de atenuación.
- Uniformidad de atenuación.
- Dispersión cromática.
- Dispersión por modo de polarización (PMD).
- Diámetro de campo de modo (MFD).
- Requerimientos geométricos.
- Parámetros comunes a fibras norma ITU-T G.652 D, revisión 06/2005.
- Requerimientos mecánicos.

#### Sobre los alambres del cable OPGW

El fabricante deberá enviar a CNEL dos (2) copias certificadas de las pruebas, análisis físicos y químicos de las muestras probadas y certificados de las materias primas utilizadas durante la fabricación, emitidas por el suministrador de la materia prima, de acuerdo con las normas técnicas.

Antes de trefilar los alambres de aluminio y de acero de ser el caso, se deberán efectuar pruebas de rutina al 10% de los rollos de alambre tomados al azar, comprobando resistencia a la rotura y conductividad eléctrica del alambrón.

Antes de cablear los alambres en el cable OPGW, se deberán efectuar pruebas de rutina sobre muestras tomadas al azar en menos del 20% de las bobinas del alambre de aluminio y de acero, comprobando dimensiones, resistencia a la rotura y conductividad eléctrica de los alambres.

#### Pruebas En Herrajes Para El Cable OPGW

##### Herrajes de suspensión.

Las pruebas a ejecutar sobre los herrajes de suspensión del cable de guarda son las siguientes:

- Prueba de carga de deslizamiento de grapas de suspensión.
- Prueba de resistencia mecánica a grapas de suspensión.

##### Herrajes de retención

Las pruebas para los herrajes de retención, fabricadas según los planos aprobados, deberán incluir las Pruebas de resistencia mecánica.

##### Grapas de anclaje y bajada del cable

Las pruebas para grapas de anclaje y bajada, fabricadas según los planos aprobados, deberán incluir las Pruebas de resistencia mecánica.

##### Grapas de puesta a tierra del OPGW

Las pruebas para grapas de puesta a tierra, fabricadas según los planos aprobados, deberán incluir las Pruebas de resistencia mecánica.

#### Forjados

Los herrajes forjados deberán someterse a las siguientes pruebas en las diversas etapas de fabricación:

- Materia prima: Inspección visual, pruebas mecánicas y químicas.
- Despues del forjado: Inspección visual, verificación dimensional y pruebas metalográficas.
- Despues del tratamiento térmico: Pruebas metalográficas, mecánicas y de dureza.
- Despues del acabado y antes del galvanizado: Inspección visual, dimensional (chequeos de calibración con galgas).
- Despues del galvanizado: Uniformidad y adherencia del zinc.
- Los componentes finales deberán inspeccionarse visualmente, verificar su dimensionalmente (con galgas), ensayarse mecánicamente y comprobarse su ajuste.

#### Fundiciones

Los elementos fundidos deberán someterse a las siguientes pruebas en las etapas de fabricación:

- Materia prima: Inspección visual y análisis químico.
- Despues de la fundición: Inspección visual, verificación dimensional y análisis químico del material.
- Despues del tratamiento térmico: Pruebas metalográficas y mecánicas.
- Despues del acabado y antes del galvanizado: Inspección visual y dimensional (chequeos de calibración con galgas).
- Despues del galvanizado: Uniformidad y adherencia del zinc.
- Los componentes finales deberán inspeccionarse visualmente, verificar las dimensiones (con galgas), ensayarse mecánicamente y comprobarse su ajuste.

#### Placas laminadas

Las piezas fabricadas con placas laminadas deberán someterse a las siguientes pruebas en las diversas etapas de fabricación:

Materia prima: Inspección visual y dimensional, pruebas mecánicas y análisis químico.  
Despues de cortar, punzonar o taladrar y doblar (cuando sea aplicable): Inspección visual y dimensional.

Despues del tratamiento térmico: Inspección visual y dimensional y pruebas de impacto.

Despues del galvanizado: Peso, uniformidad y adherencia del zinc.

#### Prueba de tensión mecánica a herrajes.

Antes del galvanizado y de la inspección de partículas magnéticas, todos los herrajes de suspensión y retención deberán someterse, durante un (1) minuto, a una carga igual al 50% de la tensión de rotura garantizada. Todos los herrajes deberán ensayarse de tal manera que se simulen las condiciones reales de operación. Despues de la aplicación de la carga, cada elemento deberá inspeccionarse y no deberá mostrar evidencia de deformación permanente, agrietamientos y fractura incipiente que pueda detectarse sin la ayuda de instrumentos de medida. Despues de la prueba de tensión mecánica, las piezas deberán someterse a la inspección de partículas magnéticas.

### Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación se definen como todas las pruebas realizadas sobre el producto completamente terminado para aprobación o rechazo. En caso tal de que las pruebas iniciales den lugar a un rechazo de la producción, el oferente no tendrá derecho a ampliación del plazo de entrega del suministro y todos los costos adicionales correrán por cuenta del oferente incluyendo la ejecución de las nuevas pruebas de aceptación.

Para la realización de estas pruebas, el fabricante deberá presentar a CNEL para aprobación, un programa de pruebas, indicando las características del laboratorio y equipo de prueba, la identificación de los carretes y de los lotes para inspeccionar, las fechas propuestas para las pruebas y el procedimiento de las mismas.

Las pruebas de aceptación se ejecutarán en las instalaciones del fabricante o en un laboratorio aprobado por CNEL.

Para la realización de las pruebas de aceptación, el fabricante deberá entregar, a CNEL, certificados de calibración de los equipos a utilizar en las pruebas, emitidos por una entidad competente dentro de los seis (6) meses anteriores a la fecha de ejecución de las pruebas.

Cuando un lote sea rechazado, el fabricante podrá ensayar cada uno de los carretes que lo componen, remitir los resultados de las pruebas a CNEL y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.

Si en la nueva inspección del lote rechazado, con un tamaño de muestra del doble de la primera inspección, falla una (1) sola muestra, el lote en definitiva será rechazado y no podrá solicitarse una nueva inspección.

En el caso de los carretes definitivamente rechazados, serán marcados en su exterior con pintura indeleble y sobre el cable rechazado, se harán marcaciones con algún elemento abrasivo, de tal manera que el cable sea fácilmente identificable.

### Pruebas de aceptación para el cable OPGW

A los carretes seleccionados para la ejecución de los ensayos, se les tomará una muestra de cable de por lo menos dos (2.00) metros de longitud y se les verificarán sus dimensiones según la norma ASTM B232.

El cable OPGW terminado se someterá a pruebas de chequeo de dimensiones y peso. Las características físicas, mecánicas y eléctricas de los alambres individuales de las muestras del cable OPGW seleccionadas, se controlarán con las especificaciones de las normas ASTM B230 y ASTM B232. En particular, sobre los alambres de acero y aluminio que conforman el cable, se someterán a las siguientes pruebas:

Chequeo de dimensiones y peso.

Ensayos mecánicos: Ensayo de rotura y elongación de resistencia al aplastamiento.

Ensayos eléctricos: Resistencia eléctrica.

Sobre las fibras ópticas al interior del cable OPGW de los carretes seleccionados se deberán chequear las siguientes características:

Continuidad de la fibra.

Atenuación de cada fibra.

Longitud de la fibra.

Es inadmisible el suministro de carretes de cable con empalmes de fibras ópticas al interior del cable. Las fibras deberán tener una continuidad tal que tras las pruebas de aceptación se verifique que la atenuación total del carrete coincida con las características especificadas de las fibras ópticas.

#### Pruebas de aceptación de herrajes y accesorios

Muestras de todos los elementos deberán inspeccionarse para verificar su conformidad con las especificaciones, chequeando dimensiones, marcas, tolerancias, alineamiento, ajuste, calidad de la superficie y acabado. Los elementos del suministro deberán tener un acabado compatible con el del prototipo aprobado en las pruebas de diseño. Estas pruebas deberán incluir: Pruebas de resistencia mecánica de grapas de retención.

#### Pruebas de control galvanizado

Para la determinación de la masa de zinc deberá utilizarse el método magnético, tomando 5 medidas del espesor del galvanizado sobre cada muestra. El promedio aritmético de las medidas no debe ser menor que el valor indicado en la siguiente tabla (norma ASTM A 153/A 153 M):

TABLE 1 Thickness or Weight [Mass] of Zinc Coating for Various Classes of Material

NOTE 1—Length of the piece, stated in Classes B-1, B-2, and B-3, refers to the finished dimension of the piece after fabrication.

Class of Material	Weight [Mass] of Zinc Coating, oz/ft <sup>2</sup> [g/m <sup>2</sup> ] of Surface, Minimum		Coating Thickness, mils [microns], Minimum	
	Average of Specimens Tested	Any Individual Specimen	Average of Specimens Tested	Any Individual Specimen
Class A—Castings—Malleable Iron, Steel (except those which would be included under Classes C and D).	2.00 [610]	1.80 [550]	3.4 [86]	3.1 [79]
B-1— $\frac{3}{16}$ in. [4.76 mm] and over in thickness and over 15 in. [381 mm] in length	2.00 [610]	1.80 [550]	3.4 [86]	3.1 [79]
B-2—under $\frac{3}{16}$ in. [4.76 mm] in thickness and over 15 in. [381 mm] in length	1.50 [458]	1.25 [381]	2.6 [66]	2.1 [53]
B-3—any thickness and 15 in. [381 mm] and under in length	1.30 [397]	1.10 [336]	2.2 [56]	1.9 [48]
Class C—Fasteners over $\frac{3}{16}$ in. [9.52 mm] in diameter and similar articles. Washers $\frac{3}{16}$ in. and $\frac{1}{4}$ in. [4.76 and 6.35 mm] in thickness	1.25 [381]	1.00 [305]	2.1 [53]	1.7 [43]
Class D—Fasteners $\frac{3}{16}$ in. [9.52 mm] and under in diameter, rivets, nuts and similar articles. Washers under $\frac{3}{16}$ in. [4.76 mm] in thickness	1.00 [305]	0.85 [250]	1.7 [43]	1.4 [36]

Si el promedio aritmético de una de las muestras o solo una muestra individual incumplen, deberá realizarse una nueva prueba con un muestreo igual a dos veces el muestreo inicial. Cuando dos muestras o más no son satisfactorias, el lote completo será rechazado.

Adicionalmente, cuando sea requerido, se debe realizar la prueba de Preece, como se especifica a continuación, para verificar la uniformidad de la capa de zinc de conformidad con la norma ASTM A239 y la masa de zinc por unidad de área.

La prueba de Preece se aplica sumergiendo el artículo recubierto de zinc, que previamente se ha limpiado de grasa u otra materia extraña, en una solución de "neutral" de sulfato de cobre de una concentración especificada (1,27 moles), para determinar la uniformidad del revestimiento del Zinc.

Esta prueba establece cuál es la parte más delgada del revestimiento, y consiste en determinar el número de veces, descontada la última inmersión, que es necesario sumergir la muestra en una solución adecuada de sulfato cúprico, durante 1 minuto cada inmersión, para obtener un depósito adherente de cobre después de desalojado el zinc.

Para elementos galvanizados en inmersión en caliente, el ensayo de Preece elimina 0.16 Oz/ft<sup>2</sup> de su densidad de área, en cada inmersión<sup>39</sup>. Según la norma ASTM A153, la densidad de área de los tipos de materiales, clase A y B, es 1.10 Oz/ft<sup>2</sup> (en su caso mínimo), la cual deberá soportar 6 baños de 1 minuto. Para los tipos de materiales C y D, cuya capa densidad de área es 0.85 Oz/ft<sup>2</sup> (en su caso mínimo) deberá soportar 4 baños de 1 minuto sin que se presenten depósitos de cobre metálico.

El peso de la capa de zinc deberá determinarse como se describe en la norma ASTM A90 y deberá ser igual o mayor que los valores mínimos especificados en la norma ASTM A153, para cada clase de material.

Se utilizará una cubierta de Zinc igual o superior a 425g/m<sup>2</sup> equivalente 60µm.

#### Pruebas Del Cable De Fibra Óptica

Se deberán suministrar la copia de los resultados de las pruebas tipo realizadas al cable de fibra óptica.

También se deberá enviar la información relacionada con los procedimientos de las pruebas, los cuales deben haber sido hechas de acuerdo con lo indicado en TIA/EIA 455, IEC 60794-1 o similar, así como las características básicas de los instrumentos utilizados para realizar las diferentes mediciones.

Las pruebas de diseño que se deberán certificar son las siguientes:

- a) Curvatura a temperaturas alta y baja
- b) Congelamiento externo
- c) Facilidad de pelado
- d) Ciclos de temperatura
- e) Envejecimiento del cable
- f) Goteo del compuesto de relleno
- a) Tensión de carga
- b) Ciclos de flexión
- c) Ciclos de impacto
- d) Carga de compresión
- e) Torsión
- f) Penetración de agua

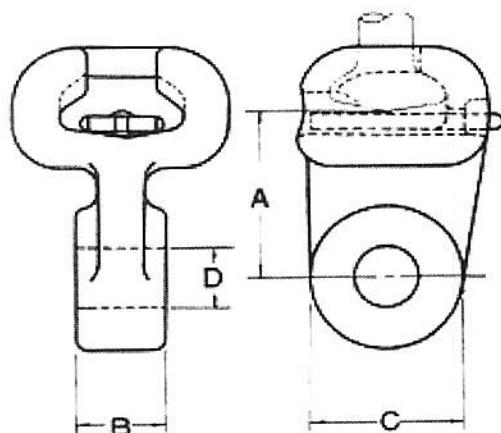
**Adaptador Rotula - Ojo (Retención)**

El suministro tomará en consideración el criterio normativo IEC 120 o ANSI C.29.2 y en todos los casos se utilizará la última versión de las mismas.

**Materiales:**

Cuerpo: acero forjado galvanizado en caliente.

Pasador: acero inoxidable.

**Características Técnicas similares a:**

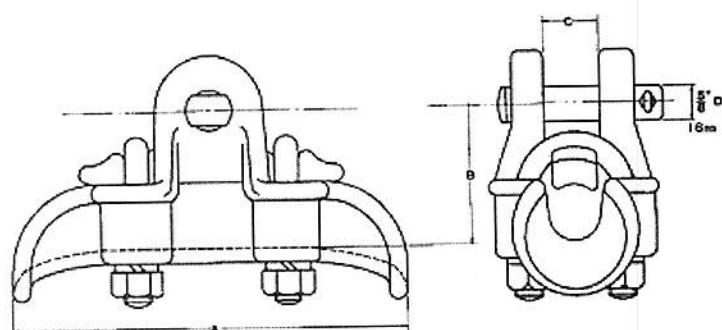
Ref.	Dimensiones (mm)				Carga rotura (kg)
	A	B	C	D	
NGK 4H-20707P	51	22	44	17.5	12.000

**Grapas de Suspensión para conductor ACAR 500 MCM****Características Técnicas similares a:****Materiales:**

Cuerpo: aleación de aluminio.

Tornillos y bulones: acero galvanizado en caliente.

Pasadores: acero inoxidable o latón.



Se considera al conductor revestido con varillas de armar de un diámetro de cada varilla de aproximadamente 6.4 mm.

Ref.	Conductor $\Phi$	Dimensiones (mm)				Carga de Rotura (kg)	
		Min	Max	A	B	C	

## Llamado a Licitación

NGK 1H-1036-AU	28.00	41.00	241	79	44	16	7.000
----------------	-------	-------	-----	----	----	----	-------

**Grapas de retención para conductor de fase ACAR 500 MCM**

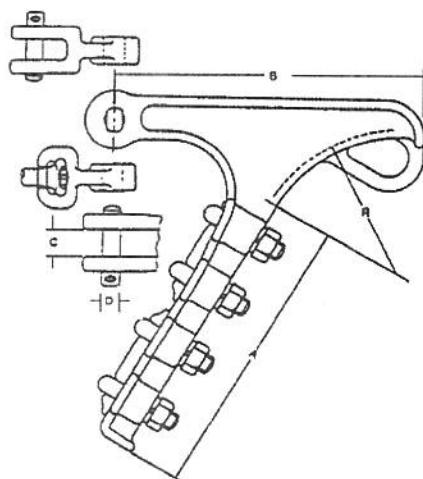
Características Técnicas similares a:

Materiales:

Cuerpo: aleación de aluminio.

Tornillos y bulones: acero galvanizado en caliente.

Pasadores: acero inoxidable o latón.



Ref.	Conductor $\Phi$		Dimensiones (mm)				Carga de Rotura Min (kg)
	Min	Max	A	B	C	D	
NGK 2H-5016AU	9.1	21.8	275	292	26	16	12.000

**Adaptador U Grillete**

Suspensión y retención conductores ACAR 500 MCM; y, Suspensión y Retención cable de fibra óptica OPGW 24

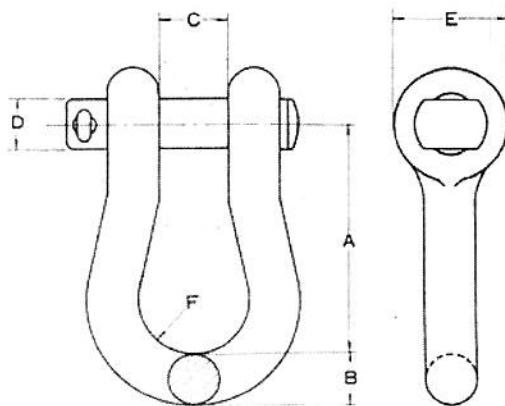
Características Técnicas similares a:

Materiales:

Cuerpo: fundición nodular galvanizada en caliente.

Tornillería: acero galvanizado en caliente.

Pasador: acero inoxidable.



Ref.	A	B	C	D	E	F	Carga de rotura (kg)
NGK 4H-519D	76	16	19	16	38	11	7.000

#### Información técnica a ser presentada por el contratista

Además de la información técnica de Datos Técnicos Garantizados, el Oferente deberá entregar, con su oferta, la siguiente información:

- Catálogos donde figuren los datos técnicos solicitados y que han sido ofertados
- La información sobre la experiencia del fabricante.

#### Aisladores Polímeros

##### Características físicas de los aisladores

La materia prima para el material aislante (cubierta, núcleo y aletas) deberá ser 100% polímero de goma silíconica antes del proceso de agregados de aditivos. El producto terminado no deberá tener más del 20% del carbón en peso.

Los aisladores deberán ser preferiblemente de color gris, con la cara inferior de los discos aislantes (aletas) plana y deberán tener características y composición similares a la norma IEC-61109.

Los aisladores deberán estar conformados de acuerdo al siguiente detalle:

- Núcleo (Varilla): El núcleo deberá ser una varilla de fibras de vidrio tipo grado eléctrico impregnadas en resina epóxica ("Electrical grade epoxy rod), construido de una sola pieza y diseñado para asegurar el aislamiento externo y soportar los esfuerzos mecánicos transmitidos por la línea.
- Cubierta externa: La cubierta externa deberá ser de goma silíconica, con un espesor mínimo de 3 mm en todos sus puntos, que proteja el núcleo contra la luz ultravioleta y los ataques de agentes exteriores asegurando la estaqueidad y un buen comportamiento ambientales contaminados.
- Discos aislantes aletas: Deberán ser de goma silíconica, firmemente ligados a la cubierta o moldeados como parte de la cubierta, sin costuras, lisos y libres de imperfecciones.
- Herrajes metálicos de los extremos: Los herrajes metálicos de los extremos, deberán ser galvanizados en caliente según norma ASTM A 153, de hierro fundido maleable o acero, diseñados para la transmisión de los esfuerzos de los esfuerzos mecánicos. Los herrajes metálicos, deberán ser sellados con un compuesto a prueba de agua.

Llamado a Licitación

- Interfaces: Las interfaces entre la cubierta externa y el núcleo y entre la cubierta externa y los herrajes metálicos externos, deberán ser uniformes y sin vacíos y deberán tener mayor resistencia a la cizalladura que la propia cubierta.
- Sello: El aislador completo, deberá tener un sello permanente en la interfaz entre los herrajes terminales y la cubierta para impedir el ingreso de humedad o contaminación del exterior.

**Características Eléctricas**

Los aisladores deberán cumplir con las siguientes características eléctricas mínimas:

- Voltaje de aplicación 69 kV
- Distancia de fuga (Mínima) 90,7 in
- Distancia de arco en seco 31.8 in
- Voltaje promedio de flameo a baja frecuencia en seco 311 kV
- Voltaje promedio de flameo a baja frecuencia húmedo 287 kV
- Voltaje crítico de flameo al impulso negativo 626 kV
- Voltaje crítico de flameo al impulso de impulso positivo 532 kV

**Características mecánicas**

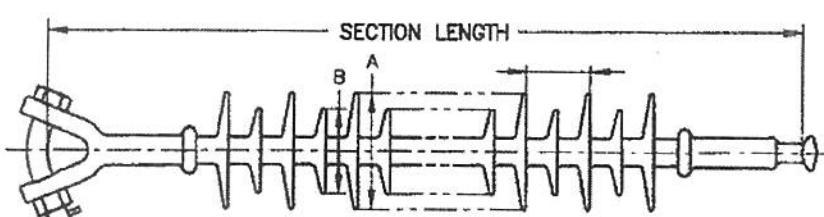
Los aisladores deberán tener las siguientes características mínimas mecánicas:

Para aisladores poliméricos de suspensión y retención:

- Carga mecánica a la tracción (Rotura): 2800 lbs. (Mínimo)
- Tipo de acoplamiento de sujeción a la estructura: "Y"
- Tipo de acoplamiento a la línea: Bola

Los aisladores se sujetarán a la estructura mediante la "Y" del aislador con un adaptador "U" grillete; y, a la línea mediante la bola del aislador con adaptador rótula-ojo.

**AISLADOR POLIMERO TIPO SUSPENSION Y RETENCIÓN**



**Pruebas**

Las pruebas deberán ser realizadas de conformidad con la Norma IEC 61109

Pruebas tipo:

- Prueba de tensión eléctrica en seco, tipo descarga atmosférica
- Prueba a frecuencia industrial
- Prueba de tensión eléctrica en húmedo, tipo voltaje de maniobra
- Prueba mecánica y de estanqueidad entre los herrajes terminales y la cubierta del aislador
- Pruebas del galvanizado

Pruebas de rutina:

- Verificación de la identificación de los aisladores
- Verificación visual del aislador de tal manera de verificar si sus partes metálicas cumplen con lo especificado, si el color está de acuerdo con lo especificado y la verificación de



posibles imperfecciones superficiales, las mismas que no deben ser mayores al 0.2% de la superficie total de aislador y de profundidad inferior a 1 mm.

- Pruebas mecánicas del aislador, que consistirá en aplicar un esfuerzo mecánico del 50% de su carga mecánica garantizada durante un período de tiempo no menor a los 10 segundos, sin que ocurra ruptura total o parcial, deformaciones en sus partes metálicas o estiramientos en su núcleo de fibra.

**Datos a ser entregados a La Entidad Contratante**

- Reportes de pruebas tipo y de rutina de aisladores similares a los entregados, referentes a pruebas de diseño, galvanizado, eléctricas y mecánicas
- Número de aletas
- Longitud total del aislador
- Espesor del polímero aislante
- Espaciamiento entre aletas
- Diámetro de aletas
- Distancia de fuga
- Tipo de acople
- Peso aproximado
- Características mecánicas y eléctricas
- Tipos de materiales de los diferentes componentes del aislador

**Amortiguadores conductores de fase**

Los amortiguadores serán para el conductor tipo stokbridge; y, para el cable de fibra óptica OPGW, tipo espiral, similares al detalle más adelante presentado, con las prescripciones de las normas vigentes para su fabricación.

El Contratista será el responsable del diseño y aplicación de amortiguadores, tal que la máxima vibración eólica en los vanos de la línea eléctrica de transmisión no supere las 150 micras (0.005").

Los amortiguadores Stockbridge, serán con grapa forjada para conductores de aluminio, aleación de aluminio y acero.

Contrapesos: fundición de hierro y galvanizado por inmersión en caliente.

Cable mensajero: Será de acero galvanizado por inmersión en caliente.

Grapa: Será de aleación de aluminio forjada.

Tornillos: Acero inoxidable.

Los aisladores serán tipo campana, con ánodo de sacrificio, de porcelana, de primera calidad, fabricados por proceso eléctrico húmedo (wet-process).

Los aisladores para los ensamblajes serán del tipo bola-rótula (ball and socket) con chaveta de acero inoxidable.

Todos los ensamblajes se diseñarán para permitir el reemplazo de sus componentes usando herramientas para trabajo con líneas energizadas.

El diseño de los aisladores será tal que los esfuerzos por expansión o compresión de cualquiera de sus partes, no produzca su rotura o deterioro, debiendo ser diseñados para dar resistencia mecánica adecuada y larga vida de servicio sin deterioro de las características de operación especificadas.

Todos los aisladores serán simétricos y adecuados para un fácil lavado y limpieza.

La superficie de porcelana estará libre de rugosidades y será esmaltada en el caso de los aisladores de porcelana para dar un buen lustre y tendrá un acabado de color uniforme. El esmaltado se hará por compresión, debiendo ser resistente a los cambios bruscos de temperatura y a los efectos del ozono, ácidos o álcalis que pudieran atacarlo.

La porcelana o el vidrio no estará directamente en contacto con las partes metálicas y el cemento usado no originará fracturas por expansión o contracción ni reacciones químicas con las partes metálicas, debiendo tener un espesor uniforme.

Los materiales que se usan en la fabricación de los aisladores serán los siguientes:

- Parte Aislante: Porcelana de tipo aluminio de alta resistencia.
- Casquete: hierro maleable o dúctil.
- Pin: acero de alta resistencia
- Pasador: acero inoxidable

La rótula será de hierro maleable o dúctil y el vástago tipo bola será de acero de alta resistencia. La galvanización en caliente se efectuará de conformidad con las normas ASTM A153, después de haber manufacturado las piezas.

Los herrajes no deberán registrar ninguna acción química o sufrir roturas por dilatación en condiciones de servicio.

Cemento portland se utilizará para la unión entre el metal y la parte aislante. El cemento deberá tener una mínima expansión para evitar esfuerzos térmicos entre las juntas.

Sin embargo, una fina capa de un compuesto bituminoso especial se aplicará a la superficie del metal y la parte aislante para prevenir fallas por dilatación.

El diseño de los aisladores deberá reducir al mínimo los efectos de la radio interferencia y evitar excesivas concentraciones de esfuerzos eléctricos o mecánicos, en cualquier sección a lo largo de la superficie de contorno.

Los aisladores de tipo suspensión deberán tener las características eléctricas, mecánicas y dimensiones establecidas en las normas ANSI C29.2.

#### Accesorios para Cadenas de Aisladores

Los accesorios moldeados deberán ser uniformes sin puntas o esquinas, libres de fisuras y no tendrán defectos tales como: huecos, arrugas o porosidades que disminuyan la rigidez mecánica y afecten la apropiada confiabilidad del material.

Los materiales forjados serán uniformes sin puntas o esquinas, libres de fisuras, rayaduras, escamas, grietas, ondulaciones, etc. que disminuyan la rigidez mecánica o afecten el apropiado acople con los otros accesorios.

Todos los materiales ferrosos serán galvanizados en caliente de acuerdo con la norma ASTM-A153. Ningún material será galvanizado antes de haberse fabricado, excepto las tuercas que pueden ser roscadas después de galvanizadas.

Las grapas de suspensión para conductor serán de aleación de aluminio de alta resistencia mecánica y del tipo empernado. Las grapas deberán ser apropiadas para los calibres de los conductores especificados y detallados en los planos, incluyendo las varillas preformadas de armar.

Las grapas de retención para conductor serán de aluminio puro de alta resistencia mecánica, tipo comprensión y su diseño evitará la generación de efecto corona.

Todos los otros accesorios expuestos a esfuerzos de tensión o comprensión, serán de acero forjado, galvanizado por inmersión en caliente.

#### **Otros Accesorios**

Los conectores para derivaciones y grapas paralelas serán del tipo empernado, de una aleación de aluminio de alta resistencia tratada al calor, y se suministrarán con pernos de acero galvanizado.

#### **Embalaje y Marcas**

##### **Embalaje**

El embalaje de todo el suministro deberá resistir cualquier condición adversa durante el transporte y manipuleo hasta el sitio de las obras y deberá ser hecho utilizando materiales nuevos y sin uso anterior. Todos los aisladores se embalarán en cajas de madera (jabas) marcadas "frágil". Para los aisladores tipo "ball and socket" se permitirán un máximo de 6 unidades por jaba. Los materiales restantes se embalarán en cajas de madera, cerradas y nuevas estarán adecuadamente protegidos contra daños por contacto, durante el transporte y manipuleo.

##### **Marcas**

Cada aislador incluido en el suministro tendrá marcada en forma legible y durable, la siguiente información:

- Año de fabricación
- Nombre del fabricante
- El valor de prueba de tensión en kilogramos, o libras seguido de la palabra "TEST" para aisladores de suspensión.

Cada accesorio de los ensamblajes de aisladores tendrá marcada, en forma legible y durable, la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Número del catálogo
- El código del conductor en el cual será usado (para grapa de tipo compresión)

Cada paquete o caja se marcará por lo menos, con la siguiente leyenda:

- Nombre de CNEL
- Tipo y número de catálogo de las unidades empaquetadas.
- Número de unidades contenidas en el paquete.
- Peso bruto
- Puerto de desembarque

## Pruebas

### General

Para la realización de las pruebas aquí especificadas, el Contratista informará con por lo menos 30 días de anticipación las fechas en las cuales va a realizar las pruebas, con el objeto de que CNEL, defina la asistencia de su personal técnico a las pruebas, de acuerdo a los procedimientos establecidos en las especificaciones técnicas de material a suministrarse.

### Aisladores

Aisladores de tipo suspensión:

Pruebas de diseño (Tipo)

El oferente deberá suministrar con su oferta los resultados de las pruebas de diseño, establecidas en las normas ANSI C29.2 e IEC 575. Estos resultados deberán estar certificados por una Entidad de laboratorio o de inspección de reconocimiento internacional.

Prueba de conformidad y calidad (muestreo)

Las siguientes pruebas se harán sobre un número de aisladores según lo indicado en las normas especificadas.

- Ensayo de porosidad (según ANSI C29.2)
- Ensayo de galvanización (según ANSI C29.2)
- Ensayo de resistencia electromecánica (según ANSI C29.2)
- Ensayo de perforación eléctrica (según ANSI C29.2)
- Ensayo de comportamiento termo-mecánico (IEC-575)

Tanto en el ensayo de comportamiento termo-mecánico como en los ensayos de resistencia electromecánica el promedio de las cargas de ruptura menos tres desviaciones estándar, debe ser igual o mayor que la resistencia electromecánica nominal del aislador, además ninguno de los aisladores debe fallar a una tensión inferior a su resistencia electromecánica nominal. El patrón de fractura no debe cambiar, ni se debe presentar perforación antes de ocurrir la ruptura. La constante de aceptación<sup>40</sup>, K, debe ser igual o mayor que tres (3) sigma, tanto para las pruebas de comportamiento termo-mecánico como para las pruebas de resistencia electromecánica.

Pruebas de rutina:

Las siguientes pruebas deben efectuarse sobre todos los aisladores de acuerdo con la Norma ANSI C29.2.

Inspección visual

Ensayo de resistencia garantizada

Ensayo de flameo

Además, se deberá hacer la prueba de presión interna hidráulica en la parte cabezal de cada porcelana o la equivalente correspondiente en el vidrio antes de ensamblarla con las partes metálicas. El Contratista indicará el método de dicha prueba en su programa de control de calidad para aprobación de CNEL.

Pruebas adicionales (muestreo)

### Prueba de impulso de frente escarpado (steep front of wave flashover test)

Estas pruebas serán ejecutadas sobre diez (10) unidades tomadas al azar del primer lote de producción. Los aisladores serán probados bajo las condiciones prescritas en las cláusulas 18 y 19 de las normas IEC-383.

Cada unidad será sometida a cinco (5) descargas sucesivas positivas y a cinco (5) descargas sucesivas negativas de impulso de frente escarpado con tiempos de formación de cresta de 2500 kV por microsegundo.

Posteriormente cada unidad se somete a tres (3) pruebas de voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo, en las cuales no deberá presentarse ninguna falla de penetración eléctrica.

Si por cualquier causa falla cualquiera de las unidades en este segundo ciclo de pruebas, el lote presentado para inspección será rechazado.

### Pruebas de arco de potencia

Deberán hacerse sobre tres (3) cadenas formadas con tres (3) unidades de aisladores de cada tipo de montados en posición vertical sin uso de cuerno de arco ni conductores, aplicando 12000 amperios (simétricas r.m.s.) durante 0.1 segundos o 6000 amperios durante 0.2 segundos, bajo condición en lluvia. Los aisladores deberán asegurarse bajo el arco potencial sin rotura de la parte aislante.

Cualquier falla en las pruebas de diseño puede ocasionar el rechazo del respectivo tipo de aislador.

En caso de fallas en las pruebas de calidad, se aceptará la repetición de las pruebas, ejecutando en este caso, dos veces cada prueba; si persisten las fallas, se rechazará el respectivo lote.

Los aisladores que fallen en las pruebas de rutina serán desechados y reemplazados.

Adicionalmente se ejecutarán las siguientes pruebas en los ensamblajes completos de aisladores de tipo suspensión según las Normas ANSI C29.1 y C29.2.

### Pruebas de descarga en baja frecuencia, en seco y húmedo.

### Pruebas de descarga por impulso, positivo y negativo.

Para determinar el número de ejemplares de muestra de cada tipo que se probarán se aplicará lo indicado en las normas especificadas, con la restricción de que ningún lote estará formado por más de 5000 unidades.

### Otros Accesorios

Las pruebas se harán de acuerdo con estas Especificaciones y se revisará el cumplimiento de los Datos Técnicos Garantizados presentados por el Contratista en su oferta.

Para la realización de estas pruebas se estará a lo indicado en la Norma IEC 61284  
Se efectuarán las siguientes inspecciones y pruebas:

Para los accesorios de las cadenas de aisladores y de los soportes:

- Inspección visual
- Verificación de dimensiones
- Chequeo del galvanizado
- Resistencia mecánica
- Resistencia mecánica, en pruebas de deslizamiento para las grapas de tipo empernado.

Las muestras para las pruebas se tomarán de la siguiente forma:

<u>Tamaño del Lote (unidades)</u>	<u>Número de muestras</u>
0 a 100	3
101 a 1001	1% pero no menos de 3%
1001 en adelante	0.5% pero no menos de 10%

Cualquier falla en las pruebas puede causar el rechazo de todo el lote. Se puede aceptar la repetición de las pruebas, pero tomando el doble de muestras; si se presenta nuevamente fallas, todo el lote será rechazado.

Tres cadenas de aisladores de cada tipo serán ensambladas en fábrica para comprobar el correcto ensamblaje de las partes; las partes deberán armarse sin dificultad y no tendrán un juego excesivo. Si se presentan fallas se rechazará todo el suministro correspondiente.

Se revisará el embalaje, tomando muestras de por lo menos el 1% del número de paquetes; si se presentan fallas, se solicitará el cambio de todo el embalaje.

Para las otras partes del suministro:

- Inspección visual
- Verificación de dimensiones
- Chequeo de sus características mecánicas y de los datos garantizados presentados en la oferta.

Para todas las pruebas e inspecciones se remitirá cinco copias de los reportes de pruebas realizados, usando formatos adecuados previamente aprobados

## Postes de Hormigón

### GENERALIDADES

#### Descripción



Las presentes especificaciones y requisitos se aplicarán para el proceso de fabricación, transporte y entrega de Postes de Hormigón Armado, vibrado de forma rectangular, y en la construcción de losetas superiores de hormigón armado. El diseño estructural del poste será responsabilidad del fabricante y las pruebas de recepción y aceptación se efectuarán de acuerdo estas especificaciones

### Identificación

Todo poste de hormigón deberá tener una placa de aluminio canonizado, de dimensiones 10 x 8 mm a 1,8 metros de la línea de empotramiento del poste en la que se hará constar de forma indeleble y fácilmente legible,, con las indicaciones claras gravadas a alto y bajo relieve y con el detalle siguiente:

#### ALTO RELIEVE

#### BAJO RELIEVE

FECHA DE FABRICACIÓN:	
ORDEN DE TRABAJO: Nº	
IDENTIFICACIÓN DEL POSTE: Nº	
FABRICANTE:	
LUGAR DE FABRICACIÓN:	
LONGITUD: m	
CARGA NOMINAL DE ROTURA: Kg/cm <sup>2</sup>	
PESO: kg.	
TIPO:	

En todos los postes debe existir una línea para el empotramiento, a una distancia de 1/10 de la longitud total del poste, mas 500 mm desde la base. Dicha línea debe ser en bajo relieve y de color amarillo.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS POSTES

Las características físicas de los postes de hormigón armado se ajustarán a los detalles estructurales de fabricación aprobados por la contratante debiendo cumplir con las siguientes especificaciones.

### Perforaciones

Los poste de 18 y 23 metros dispondrá de las perforaciones que se indican en los anexos 1 y 1A. Los postes de 21 ms las perforaciones que se indican en el anexo 1B.

A continuación se detalla una tabla con las especificaciones técnicas solicitadas por la contratante:

El proveedor deberá indicar los parámetros asociados al proceso de fabricación de los postes, mínimo:

- Lugar y fecha de fabricación
- Equipos usados en el proceso de fabricación
- Protocolo de pruebas
- Información acerca de los materiales empleados en la fabricación de los postes
- Resultado de ensayos realizados

**Las especificaciones técnicas de los postes y losetas de hormigón se encuentran en los diagramas 1A, 1B y 1C y en detalle el ANEXO A.**



Los postes de hormigón deberán tener una terminación uniforme, esto es, superficies lisas y de buen aspecto sin marcas de encofrado, libre de fisuras no mayores que las aceptables. Así también, deberán llevar su correspondiente placa de identificación con las siglas CNEL Milagro.

Durante el proceso de construcción de los postes, el hormigón deberá tener una resistencia a la compresión no menor a  $f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2$ .

El acero a utilizarse deberá tener un límite de fluencia  $f'_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ .

“ $f'_c$ ” es la clase de hormigón, está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

“ $f'_y$ ” corresponde al esfuerzo de fluencia longitud y transversal:

En el esfuerzo longitudinal se utilizará varillas corrugadas de acero grado 60, de calidad definida por las normas INEN 102 o equivalentes ASTM A615 o A617.

El esfuerzo Transversal está constituido de estribos o anillos helicoidales de acero liso de grado diámetro mínimo 9mm y deberá cumplir con las normas INEN y a la falta de estos las normas ASTM A 615 o ASTM A 617.

Tanto los agregados como el agua que se utilizarán en el amasado del hormigón, deberán ser libres de desechos orgánicos e impurezas.

La cantidad de agregados para el hormigón, será medida en recipientes con dimensión conocida, en función a la proporción de los mismos, cuya dosificación alcance la resistencia requerida.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán:

+/- 0,20 m en la longitud

+/- 0,02 m en la base

+/- 0,01 m en el extremo superior.

Los factores de seguridad para postes de hormigón armado vibrado o centrifugado debe ser 2.0.

Los ofertantes deberán incluir junto con la documentación respectiva los documentos y catálogos técnicos originales de los componentes utilizados en la construcción de los postes y losetas de hormigón.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES A TENER EN CUENTA.**

- La Garantía Técnica – Vida útil de los postes deberá ser no menor a 10 años.
- El proveedor de los postes deberá ser fabricante nacional.
- Los postes deberán contar con la Certificación de Calidad bajo las normas ISO 9001: 2008 (OPCIONAL).

**IMPORTANTE: CNEL-MILAGRO, se reserva el derecho de no recibir cierto lote de postes o hacer uso de las garantías presentadas por el Contratista en caso de no cumplir con lo especificado.**

#### **Inspección previa**

*Será responsabilidad del Contratante realizar la revisión de los postes entregados por la Contratista, de ser el caso, con la finalidad de aceptar o rechazar la calidad de los mismos.*

*En la inspección se revisará principalmente lo siguiente:*

- *No tengan fisuras mayores.*
- *No presenten armaduras expuestas.*
- *No tengan desprendimientos o roturas del hormigón.*

- *No estén deformados.*
- *Que tengan la placa de identificación, con carga de rotura, altura, año de fabricación, marca de empotramiento, orificios para el cable de puesta a tierra y preferiblemente la numeración y siglas de la CONTRATANTE.*

#### **Responsabilidad sobre la integridad de los postes.-**

*Es responsabilidad del contratista, el transporte y acopio de los postes desde la bodega de la Contratante hasta el sitio del proyecto.*

#### **Sitios de acopio.-**

*El contratista deberá elegir el sitio adecuado para el acopio de los postes, actividad que debe realizarse cuidando que los mismos no sufran daños, ni representen riesgos a terceros.*

#### **Transporte.-**

*El equipo utilizado para el transporte de postes deberá ser adecuado, grúa o plataforma, de forma que en ningún caso sean transportados con más de un tercio de su longitud total en cantilever, recomendando emplear como mínimo tres puntos de apoyo para el transporte de todos los tipos de postes.*

*En caso de que los postes sobrepasen de la longitud de la plataforma, deberá colocarse las señales de seguridad que exige la ley de tránsito.*

#### **Verificación de fisuras.-**

*De existir fallas susceptibles de ser reparadas en los postes, es responsabilidad del Contratista realizar el curado de dichas fallas, para lo cual se utilizará pegamento y hormigón o mortero adecuado para este fin. Estas reparaciones se realizarán luego de la inspección y autorización del administrador del contrato y dentro del plazo acordado entre las partes, que en ningún caso será superior a 7 días calendario contados a partir del acuerdo.*

#### **IZADO Y COMPACTACIÓN DE POSTES.-**

##### **Izado**

*Este proceso deberá ser ejecutado, preferentemente, utilizando grúas o plumas de altura y capacidad suficiente que permitan el fácil y seguro manipuleo del poste previo al relleno y compactación de la excavación. Los postes deberán ser empotrados hasta la marca de empotramiento, que deberá estar colocada a la longitud de  $L/10 + 50$  cm desde la base del poste.*

#### **Verticalidad y orientación de las perforaciones.-**

*Después del parado del poste, el Contratista garantizará la perfecta verticalidad, siendo la tolerancia máxima admitida 4 mm/m. La disposición de las perforaciones existentes en los postes de hormigón armado (en caso de tenerlas), estarán orientadas de tal manera que permitan un adecuado vestido de las estructuras, las cuales estarán en función del plano entregado y de la disposición dada por el administrador del contrato.*

**Reposición de postes.-**

*Si como resultado de estas actividades los postes resultaren con daños mayores o destruidos por causas imputables al Contratista, los postes serán reemplazados por éste, dentro de un plazo acordado entre las partes.*

**Losetas de hormigón**

**Losetas Superiores de Hormigón armado.-**

Las losetas superiores de hormigón deberán construirse e instalarse al pie de cada poste en el sitio del proyecto, de acuerdo a las especificaciones indicadas en los planos del Anexo No. 1 adjuntos, es decir de 170 x 170 x 40 cm., con:

$$f'c = 350 \text{ Kg./cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2 \text{ y diámetro } 9 \text{ mm de acuerdo a norma}$$

“Fc” es la clase de hormigón, está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

“Fy” corresponde al esfuerzo de fluencia longitud y transversal:

En el esfuerzo longitudinal se utilizará varillas corrugadas de acero grado 60, de calidad definida por las normas INEN 102 o equivalentes ASTM A615 o A617.

El esfuerzo Transversal está constituido de estribos o anillos helicoidales de acero liso de grado diámetro mínimo 9mm y deberá cumplir con las normas INEN y a la falta de estos las normas ASTM A 615 o ASTM A 617.

El relleno previo a la fundición de la loseta será realizado con material granular compactado hasta alcanzar una densidad del 90% del proctor estándar.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero están indicadas en los planos, consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

**Losetas Inferiores de Hormigón armado.-**

Las losetas inferiores de hormigón armado, deberán ser fabricadas de acuerdo a las especificaciones indicadas en los planos del Anexo No. 1 adjuntos, es decir de 100 x 100 x 20 cm., con:

$$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

“Fc” es la clase de hormigón, está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

"Fy" corresponde al esfuerzo de fluencia longitud y transversal:

En el esfuerzo longitudinal se utilizará varillas corrugadas de acero grado 60, de calidad definida por las normas INEN 102 o equivalentes ASTM A615 o A617.

El esfuerzo Transversal está constituido de estribos o anillos helicoidales de acero liso de grado diámetro mínimo 9mm y deberá cumplir con las normas INEN y a la falta de estos las normas ASTM A 615 o ASTM A 617

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero están indicadas en los planos, consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Las losetas inferiores de hormigón deberán ser cargadas desde el lugar de su fabricación, transportadas e instaladas en el sitio del proyecto.

Normas: Los postes y las losetas tanto en los materiales, construcción y pruebas deben cumplir con las normas: INEN C150, INEN 694, INEN 695, INEN 696, INEN 1967, INEN 1965, o equivalentes NTC, ASTM C31, C33, C39, C143, C150, C172, C192, C615.

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANO DE OBRA**

El contratista en la ejecución de los trabajos se sujetará a las normas, procedimientos, especificaciones técnicas y más regulaciones dadas por la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro para la construcción de sistemas de subtransmisión a 69 kV., y, atenderá las recomendaciones dadas por la administración con el propósito de obtener una obra que cumpla con los requisitos de calidad y buen servicio.

Los postes se encontrarán izados en el sitio del proyecto; es por esto que en el presente pliego no se detallan estos materiales.

El contratista deberá además atender lo que a continuación se especifica:

#### **CONDICIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

- No podrá derribar cercas, muros, árboles, etc., sin antes obtener la autorización de su propietario y el visto bueno de la fiscalización.
- Después del trabajo de construcción de la obra, las cercas, muros, etc. que hayan sufrido deterioro serán reparados y cargados a la CONTRATISTA para los cuales el fiscalización, sobre la base del presupuesto presentado por el contratista, aprobará el precio correspondiente, en caso de ser conveniente para las partes.
- No será reconocido por la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro pago alguno por los trabajos realizados con aplicación a los numerales anteriores si no han sido previamente autorizados por el fiscalización y aprobado el costo de los trabajos.
- Con la ayuda de la comunidad en caso de ser posible, deberá realizar previa autorización del fiscalización y de los propietarios, la limpieza de la vegetación existente cuya altura sobrepase los 3 metros y se encuentre debajo de las redes, debiendo quedar una franja de seguridad, que cumpla con las normas y especificaciones establecidas por la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro.
- Luego de recibida la información de los materiales que se retirarán de la(s) obra(s) a mejorar, el contratista revisará en sitio y presentará al fiscalización las inconformidades presentadas, en el caso de haberlas, previo al desmontaje y retiro de los materiales y equipos.

#### **INSTALACIÓN DE HERRAJES Y AISLADORES:**

Llamado a Licitación

El contratista deberá revisar el estado de los materiales o equipos. No se aceptará la instalación de aisladores o herrajes defectuosos.

La instalación responderá a las prácticas constructivas que garanticen el cuidado físico de los aisladores y herrajes, de acuerdo con los diseños, especificaciones y normas establecidas por la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro y seguir las recomendaciones dadas por el fiscalización.

**TENSORES:**

La instalación del bloque de anclaje, varilla y cable tensor, será ejecutada de acuerdo con los procesos constructivos definidos por la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro y atendiendo recomendaciones que establezca el fiscalización, especialmente en lo que se refiere a la orientación, compactación del suelo y su separación respecto del poste.

En lo posible la instalación de tensores, no deberá afectar propiedades particulares, salvo autorización expresa del propietario.

**INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTORES:**

- La instalación de los conductores se efectuará utilizando poleas sujetas en la parte alta de las estructuras o cualquier otro método que garantice que el conductor no sea arrastrado sobre el piso.
- En caso de cualquier avería en los conductores, el contratista deberá comunicar inmediatamente al fiscalización quien resolverá si la sección dañada deberá ser cortada o reparada.
- La administración del contrato podrá verificar las flechas por medio del método que a su criterio sea el más adecuado para cada caso.
- Las derivaciones o puentes en las estructuras de retención serán de una longitud suficiente, de modo que las distancias eléctricas en las estructuras, bajo condiciones de carga, cumplan con las distancias mínimas exigidas. La conexión se realizará mediante entorche a no ser que el fiscalización indique lo contrario.
- El diámetro interior medio de la polea a emplearse en el tendido del conductor no será menor a 12 veces el diámetro del conductor.
- El Contratista deberá cuidar que la instalación de los conductores, guarden las distancias de seguridad, de acuerdo al nivel de tensión del circuito.

**TERMINALES, EMPALMES DE CONDUCTORES, PUESTAS A TIERRA, REPARACIONES**

- Los empalmes para la unión de los conductores, deberán ser cuidadosamente ejecutados, verificando que las superficies de los conductores a unirse estén limpias incluido el alma de acero en el caso de conductores ACAR, utilizando obligatoriamente grasa de contacto y cumpliendo con las recomendaciones dadas por los fabricantes.
- En el caso de detectarse daños en los hilos de un conductor, de común acuerdo con el fiscalización se procederá a la reparación o corte y empalme, utilizando el equipo y procedimiento más adecuado, según sea el caso.
- En un mismo vano no podrá existir más de un empalme por línea, y éste siempre deberá estar cerca de la estructura.
- Se deberá construir la puesta a tierra, según las recomendaciones dadas por las normas y/o el fiscalización. En todos los casos se conectará el neutro del sistema a los cables de los tensores terminales de las redes de distribución de media y baja tensión, entorchanto o utilizando conectores cuando la administración del contrato lo disponga.
- Se usarán retenciones preformadas en los extremos de la red.

- El Contratista deberá realizar mediciones de la resistencia de puesta a tierra en cada estación de transformación, cuyos valores serán reportados al fiscalización. Este valor no deberá ser mayor a 25 ohmios, caso contrario deberá mejorarse el sistema de puesta a tierra.

#### **INSTALACIÓN DE VARILLAS DE ARMAR Y AMORTIGUADORES TIPO ESPIRAL DE PVC, STOCK BRIGDE**

- Serán instaladas varillas de armar, o equivalentes, sobre los conductores de acuerdo a los planos y en función de las recomendaciones de la administración del contrato.
- Los amortiguadores serán fijados firmemente al conductor y no sobre la varilla de armar, en la posición, cantidad y a la distancia recomendada por el fabricante.
- En las estructuras de retención, se colocarán terminales preformados o grapas de retención.

#### **INSTALACIÓN DE BALIZAS DE SEÑALIZACIÓN:**

- La instalación de las balizas de señalización, estarán cargo de la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro, se deberá realizar en los vanos que determine la Administración del Contrato.
- La CNEL EP Unidad de Negocio Milagro entregará las balizas de señalización listas para la instalación al contratista, quien deberá revisar el estado y condiciones de las balizas al momento de retirar de bodega e informará al fiscalización cualquier anomalía, de no hacerlo, la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro no aceptará reclamos posteriores.
- El contratista será responsable de levantar la información para el requerimiento de materiales en ésta etapa, la misma que será entregada al administrador de contrato para su control y aceptación.
- La información del reporte entregado por el contratista, se ajustará a los requerimientos técnicos de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.
- Las varillas de puesta a tierra se sujetará a las Normas y procedimientos vigentes en la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro; en todo caso, se instalará a una distancia no menor de 0.65 m de la base del poste sin protección mecánica mediante tubos del tipo EMT o similares.

#### **TENDIDO Y REGULADO DE CABLE DE GUARDA Y CONDUCTORES**

El contratista deberá suministrar y montar las estructuras de defensa tan fuertes como se requiera para realizar en forma segura los cruces con las líneas primarias y secundarias de distribución, conductores de acometidas, líneas de comunicaciones, cruces de calles y otras obras. Las estructuras serán capaces de soportar las fuerzas del conductor y el viento.

El cable de guarda y los conductores de fase deberán ser instalados de acuerdo con los planos y las tablas de tendido que suministrará la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.

Todos los elementos que se usen para el tendido deberán ser de diseño materiales y acabado, de tal forma que impidan cualquier daño a los cables y su uso será aprobado por el Fiscalización.

El cable de templado estará unido a los conductores por medio de eslabones giratorios, los mismos que serán los suficientemente pequeños para pasar por las poleas de tendido sin dañarlas, tendrán rodamiento de bolas y deberán girar libremente bajo carga para eliminar el troque que podría causar torceduras y nudos en el conductor.

Se dispondrá de equipo de radio comunicación entre la estación de alimentación del conductor, los puntos de chequeo intermedio, las estaciones móviles y la estación de tensado, durante todo el tiempo que duren las operaciones de tendido y templado.

El Contratista observará la siguiente secuencia de tendido:

Primero.- Hilo de guarda

Segundo.- Conductor de fase superior

**Llamado a Licitación****Tercero.- Conductor de fase intermedia****Ultimo.- Conductor de fase inferior.****PRUEBAS DE MEGADO Y ENERGIZACION**

Las pruebas deberán efectuarse antes de la recepción provisional de la línea de subtransmisión. Las pruebas serán efectuadas por la Administración del Contrato y el Contratista así:

**Ensayos de puesta a tierra**

- Medición de la resistencia de las conexiones a tierra, en el 10% de las estructuras de puesta a tierra.

**Ensayos de aislamiento y continuidad eléctrica.**

- Pruebas de aislamiento, fase a fase, y fase a tierra.
- Pruebas de continuidad, en conductores de la misma fase y en hilos de guarda aéreos.

**Energización de la línea de subtransmisión**

- Energización de voltaje reducido.
- Energización de voltaje Nominal.

Todos los equipos necesarios para la ejecución de las pruebas y ensayos serán proporcionados por el Contratista.

El contratista proveerá una cuadrilla para la realización de estas pruebas, la misma que estará compuesta por 2 lineros y un supervisor.

Estará a cargo del contratista la realización de todas las correcciones o reparaciones requeridas hasta cuando las pruebas sean satisfactorias de conformidad con estas especificaciones.

**ACABADO, REVISIÓN FINAL, INFORMES Y ACTA DE RECEPCIÓN.**

Como último trabajo constructivo del sistema, deberá ser realizada una verificación general de todas las etapas o fases ejecutadas, rectificando todas las observaciones técnicas detectadas, de acuerdo al procedimiento de la CNEL EP Unidad de Negocio Milagro, previa a su energización, cuando sea aplicable. Luego de suscrita el acta de conformidad de materiales de todas las obras del contrato, presentado y aprobado el informe final de liquidación, se elaborará el acta de entrega recepción en la que constará la fecha de energización de la obra, con la finalidad de contabilizar el tiempo de vigencia de la garantía técnica de contrato.

Se deberán verificar las condiciones generales de la franja de seguridad, específicamente de árboles y otros obstáculos que en caso caer, puedan alcanzar a las líneas, redes o propiedades particulares.

Revisar la geometría de las estructuras y la falta de piezas, pernos flojos, falta de arandelas, contratuerca, deformaciones en las piezas, cierre total de las retenciones preformadas, reajuste general, etc.

Se deberá verificar el balance de fases y marcar su secuencia.

**Informes:**

Con oportunidad y de conformidad a lo estipulado en el contrato serán entregados a la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO los planos de obra terminada, conjuntamente con la documentación exigida, incluyendo archivos digitales e impreso, con datos de cantidades de obra, así como de los materiales y sistemas de medición conectados, asociados a los usuarios.

**Desperdicios:**

Solamente en conductor se considerará un desperdicio máximo del 1,5%.

**DE LOS MATERIALES SOBRANTES O RETIRADOS**

El contratista deberá devolver en las bodegas de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO indicadas por el fiscalización, previa evaluación en el lugar de la obra y aplicación del instructivo de la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO.

#### DEL CUMPLIMIENTO DE LA GARANTÍA TÉCNICA.

El contratista o la CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO podrán solicitar la suscripción de un documento, luego de que haya transcurrido seis meses de la suscripción del acta de entrega recepción, de no mediar requerimientos de ajuste de conectores, balance de fases o requerimiento de tensado de conductores, tensores, etc.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

##### AISLADORES DE SUSPENSION 52-3

**Introducción y generalidades:** Se considera en este capítulo los correspondiente a los aisladores tipo line post y disco bola socket.

**Material:** Todos los aisladores utilizados en las líneas serán de porcelana color café, las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

Con los aisladores disco clase ANSI 52-3 se formarán cadenas estableciéndose como norma la utilización de seis unidades para el caso de retención.

Los aisladores deberán tener las siguientes dimensiones básicas, considerándose que las pruebas de tipo o de diseño se deben efectuar de acuerdo a las norma ANSI C29.2, C29-5 y C29.

<b>AISLADORES TIPO DISCO SUSPENSION</b>		<b>ANSI 52 - 3</b>
Espaciamiento unitario		146mm
Diámetro		254mm
<b>Distancias críticas (mm)</b>		
Distancias de arco		197
Distancias de fuga		292
<b>Valores mecánicos</b>		
Resistencia electromecánica, KN		89
Resistencia al impacto, Nm		10
Prueba de carga de rutina, kN		44,5
Prueba de carga sostenida, Kn		60
<b>Valores eléctricos, KV</b>		
Flameo de baja frecuencia en seco		80
Flameo de baja frecuencia en húmedo		50
Flameo crítico al impulso positivo		125
Flameo crítico al impulso negativo		130
Voltaje de perforación a baja frecuencia		110
<b>Radio influencia</b>		
Voltaje de prueba RMS a tierra, KV		10
RIV máximo a 1000 kHz, uV		50

##### Aislador de porcelana tipo Line Post aplicación 69 KV:

Los aisladores tipo Line Post deberán resistir una carga electromecánica no menor a tres veces el peso propio de los conductores, accesorios, mas la carga debida a la acción del viento y tendrán base plana para ser instalados en postes de hormigón rectangular.

##### Normas:

Las pruebas de tipo o de diseño se deben efectuar de acuerdo a la norma ANSI C29.1 y son las siguientes:

Tensión de flameo a baja frecuencia en seco y húmedo.

Tensión crítica al impulso positivo y negativa.

Voltaje de radio interferencia de acuerdo con ICONTEC 1285 (ANSI 29.1)

AISLADORES TIPO LINE POST	ANSI C29.1-1961
<b>Dimensión</b>	
Distancia de fuga en pulgadas (mm)	71(1805)
<b>Valores mecánicos</b>	
Resistencia al Cantilever lb (Kg)	2800(1273)
Tensión al esfuerzo lb (Kg)	5000(2270)
<b>Voltajes de tensión disruptiva</b>	
Flameo de baja frecuencia en seco(KV)	250
Flameo de baja frecuencia en húmedo(KV)	225
Flameo critico al impulso positivo (KV)	430
Flameo crítico al impulso negativo (KV)	530
<b>Impulso atmosférico(KV)</b>	
Baja frecuencia en seco(KV)	200
Baja frecuencia en húmedo(KV)	180
Impulso(KV)	350
<b>Datos de voltaje de radio interferencia</b>	
Voltaje de prueba RMS a tierra (KV)	44
RIV máximo a 1000 KHz uV	200

Las muestras para las pruebas de los aisladores se efectuarán como se indica en la norma correspondiente.

Para las pruebas de los aisladores se tomará una muestra del conjunto dependiendo del tipo.

Si una muestra no cumple con los requerimientos de las pruebas, se podrá rechazar todo el material representado por el lote.

### PRUEBAS

- Todos los aisladores serán inspeccionados y aprobados, antes de su instalación, por los delegados que designe CNEL EP Unidad de Negocio Milagro, de acuerdo con estas especificaciones y con las normas aplicables.
- El Contratista informará a CNEL EP Unidad de Negocio Milagro con la suficiente anticipación, la fecha y el lugar en que los materiales estarán listos para las pruebas.
- CNEL EP Unidad de Negocio Milagro se reserva el derecho de inspeccionar y probar los aisladores en cualquier momento durante el proceso de Recepción – Instalación si lo considera necesario. El Contratista dará las facilidades necesarias y facilitará el personal calificado para brindar información y efectuar las pruebas.
- El Contratista deberá remitir, para aprobación de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro dos copias del protocolo de los procedimientos para las pruebas. El Contratista solo podrá ejecutar las pruebas cuando tenga la aprobación correspondiente. Una vez que se hayan efectuado las pruebas, deberá remitir tres copias del protocolo de resultados obtenidos, firmados por los delegados de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro.

### DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

Dentro de los quince (15 ) días calendario siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, el Contratista enviará a CNEL EP Unidad de Negocio Milagro, para su aprobación, una lista de los dibujos, datos técnicos e instrucciones de los bienes que propone suministrar.

Los datos remitidos incluirán, sin estar limitados a lo siguiente:



- Características eléctricas, mecánicas y de radio influencia de los aisladores.
- Lista de pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

Toda la información correspondiente a este numeral deberá ser entregada en forma impresa y en archivo magnético.

## GRAPAS Y CONECTORES

### Generalidades

Se consideran bajo esta denominación todos los elementos utilizados para la fijación de los aisladores al apoyo y al conductor, los de fijación del cable de tierra al apoyo, los elementos de fijación eléctrica de los aisladores y los accesorios tanto del conductor como del cable de guarda así como amortiguadores.

### Grapas de Suspensión:

Se utilizan para fijación de los conductores de aluminio reforzado con aleación de aluminio ACAR y su preformado a los aisladores tipo suspensión y line post de las líneas de subtransmisión, incluye la fijación para hilo de guarda 5/16" con su preformado.

RANGO CALIBRE	A	B	C	D	E
300-500 MCM	225,43	76,20	38,89	15,87	12,70
500-800 MCM	254,00	80,57	49,21	15,87	12,70
5/16"	163,51	50,80	22,23	15,87	12,70

Todas las medidas están dadas en milímetros donde:

A es la longitud de la grapa de suspensión

B es la longitud desde la base hasta el centro del pasador

C longitud interna del pasador del armado

D diámetro del pasador.

E diámetro del perno "U".

Resistencia a la rotura 30.000 libras.

En cuanto a las grapas de suspensión requeridas para los aisladores line post, éstas serán adecuadas para fijar el conductor ACAR 300 de 12 hilos de aluminio y 7 hilos de aleación de aluminio. Se deberá tomar en cuenta el respectivo preformado.

En el caso de las grapas de suspensión, para las cadenas de aisladores, el cuerpo y prensacable en aleación de aluminio 356-T6, excepto para las del cable de acero galvanizado 5/16" que será de acero fundido. Los pernos en "U" y el pasador en acero de grado y calidad adecuados para cumplir los requisitos de esta norma. Todos los elementos fabricados en acero deben ser en galvanizado en caliente según norma ICONTEC 2076 o su similar ASTM-A123.

Determinación de la masa de la capa de zinc y de adherencia según la norma ICONTEC 2076 o su similar ASTM-A123.

De deslizamiento, de resistencia a la rotura, de calentamiento, o de conductividad y de pérdidas magnéticas según norma ICONTEC 2772.

La superficie de contacto entre el conductor y grapa debe estar completamente lisa y exenta de pérdidas magnéticas según norma ICONTEC 2772.

La superficie de contacto entre el conductor y grapa debe estar completamente lisa y exenta de bordes cortantes que puedan tallar el conductor.

La tolerancia admisible en las dimensiones será de + 0 - 5%.

## Llamado a Licitación

Se debe grabar en el relieve el distintivo del fabricante, el rango del conductor a utilizar y el valor de la carga a la rotura.

La grapa incluirá cuatro tuercas hexagonales, cuatro arandelas de presión, un pasador con pin de seguridad, dos pernos en "U" y el pisacable.

Las tuercas se diseñarán según norma RA7-069.

Los pernos en "U" deberán fabricarse de acuerdo con lo establecido en la norma ICONTEC 858 y 2618.

El pisacable deberá fabricarse de acuerdo con lo establecido en la norma ICONTEC 422.

**GRAPAS DE RETENCION**

Dimensiones: La grapa utilizada viene en función del calibre del conductor de aluminio reforzado con aleación de aluminio ACAR que para nuestro caso será de 300 MCM (12/7). Las dimensiones son:

RANGO CALIBRE	A	B	C	D	E	F
300-500 MCM	260.35	165.10	212.73	23.81	15.88	12.70
500-800 MCM	333.38	209.60	292.10	34.93	19.05	12.70
5/16"	203.20	187.33	219.08	15.88	15.88	12.70

Todas las medidas están dadas en milímetros donde:

A es la longitud desde el centro del pasador hasta el ojo alargado.

B es la longitud desde la base hasta el centro del pasador

C longitud desde el centro del pasador hasta el final del brazo donde se ubican los pernos.

D longitud interna del pasador armado.

E diámetro del pasador.

F diámetro del perno "U".

Resistencia a la rotura 30.000 libras.

CANTIDAD DE PERNOS TIPO "U" UTILIZADOS EN GRAPAS DE RETENCION		
NUMERO DE PERNOS "U"	RANGO	SEPARACION
CUATRO	300 MCM	DE ACUERDO A NORMA DEL FABRICANTE
CINCO	500-800 MCM	
TRES	5/16"	

El pasador es de 5/8" o 3/4" de diámetro. Las grapas son elementos mecánicos que trabajan a tracción y cuya función es tensionar o suspender el cable en las líneas de subtransmisión.

Como el conductor usado es de aluminio reforzado con aleación de aluminio ACAR el material de la grapa será de aluminio o aleación de aluminio 356-T6 o equivalente.

El pisacable de la grapa se fabricará de un material acorde al cable a sujetar con el objeto de minimizar el par galvánico y la pérdida de potencia debida al calentamiento. En la grapa de cuatro pernos "U", el cable se sujetará con dos pisacables.

Los pernos "U" serán de acero galvanizado, de tal grado que la grapa cumpla con las características mecánicas de deslizamiento y resistencia a la tensión. El roscado podrá efectuarse por laminado o por corte y rectificado y no deberá rasparse después del galvanizado.

El pasador deberá ser elaborado con acero de una resistencia compatible con el determinado para esta grapa.

El pin de seguridad deberá ser de tipo auto retención y deberá fabricarse en latón, bronce o acero inoxidable.

Todos los elementos fabricados en acero estarán de acuerdo con la norma INCONTEC 2076 o su similar ASTM-A123.

Ensayos de tracción, de deslizamiento, de calentamiento, de conductividad, de pérdidas magnéticas y de rotura del ojo, según norma INCONTEC 2973.

Para la determinación de la masa de la capa de zinc y de adherencia de todos los elementos según norma INCONTEC 2076 o su similar ASTM-A123 para todos los elementos que lleven galvanizado.

La superficie de contacto La superficie de contacto entre el conductor y grapa debe estar completamente lisa y exenta de pérdidas magnéticas según norma INCONTEC 2772.

La superficie de contacto entre el conductor y grapa debe estar completamente lisa y exenta de bordes cortantes que puedan tallar el conductor. La grapa debe estar libre de rebabas.

Las tolerancias admisibles en todas sus dimensiones aceptables será de + o - 5%.

Se debe grabar en la pieza el distintivo del fabricante y el rango del conductor a utilizar. Las marcas pueden ser en alto o bajo relieve a opción del fabricante.

**Preformado o Juego de Varillas de Armar.**

Se usarán para proteger el conductor de aluminio reforzado con aleación de aluminio ACAR 300 MCM y el cable de guarda 5/16" en su contacto con las grapas de suspensión de las estructuras de soporte.

RANGO DE DIAMETRO INTERNO DEL PREFORMADO		TAMAÑO DEL CONDUCTOR NOMINAL (MCM)	LONGITUD (PULGADAS)	DIAMETRO DE LA VARILLA (PULGADAS)
MIN	MAX			
1.017	1.035	800	94	0.31
0.815	0.845	500	76	0.25
0.607	0.63	300	64	0.182
0.309	0.326	5/16"	44	0.1

**Conector de Aluminio tipo ranuras paralelas con tres pernos:** Es un herraje formado por dos mitades simétricas de conector con dos ranuras lisas paralelas a lo largo de la mayor dimensión, utilizadas para sujetar dos conductores paralelos de aluminio reforzado con aleación de aluminio ACAR 300 de 12 hilos de aluminio y 7 hilos de aleación mediante la acción de pernos.

Se fabricarán en aleación de aluminio de alta conductividad eléctrica.

**Grillete para cable de acero galvanizado 5/16";** Este herraje sirve para sujetar dos cables paralelos de acero galvanizado de 5/16" y la composición de su material será adecuado para este fin.

**Herrajes Varios:** Estos corresponden a los accesorios mediante los cuales la cadena de aisladores clase ANSI 52-3 bola socket, se acoplará con las grapas de suspensión o retención según sea el caso, así como también fijarse a la estructura, los mismos que corresponden a los siguientes:

DESCRIPCION	USO
SUSPENSION	
Adaptador U Grillete con pasador de 5/8"	Sujeción a la estructura
Adaptador Bola Ojo	Parte superior de la cadena
Adaptador Socket - Ojo	Parte Inferior de la cadena
RETENCION	
Adaptador Y horquilla ojo	Para hilo de guarda
Adaptador V con pasador de 5/8"	Sujeción a la estructura
Adaptador Bola Ojo	Extremo de la cadena
Adaptador Socket - Ojo	Acoplar cadena con grapa

Para estos herrajes se debe tener presente que los mismos se acoplen adecuadamente principalmente los adaptadores socket con las grapas de suspensión o retención y la resistencia de rotura será de 30.00 libras.

Estos herrajes serán de acero galvanizado por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones dadas en la norma INCONTEC 2076 o su similar ASTM A123.

## Llamado a Licitación

**Preformado para cable tensor de acero galvanizado  $\frac{1}{2}$ " de diámetro:** Este preformado se utilizará en los tensores de acero galvanizado de  $\frac{1}{2}$ " en la sujeción con la varilla de anclaje, templador y estructura de retención, será de acero galvanizado por inmersión en caliente de acuerdo a la norma ICONTEC 2076 o su similar ASTM-A123 y su resistencia de rotura será de 30.000 libras.

**Templador de acero:** Los templadores deberán ser galvanizados y adecuados para poder regular su tensión mecánica sin recurrir a la torsión del cable, lo que queda prohibido, deben ser del tipo ojo – ojo. La resistencia de rotura 30.000 libras.

Todos los elementos fabricados en acero deben ser galvanizados en caliente según norma ICONTEC 2076 o su similar ASTM-A123

**Varilla de Anclaje:**

Introducción: Como parte del tensor, se utilizará la varilla de anclaje para contrarrestar las tensiones mecánicas horizontales ejercidas por los conductores sobre el poste. Consta de una varilla de sección circular, en forma de barra, roscada en un extremo y ojo forjado en el otro extremo de la barra.

Deben ser galvanizados en caliente según norma ICONTEC 2076 o su similar ASTM A123. Igualmente se aplica la citada norma para la determinación de la masa de zinc y de adherencia. Serán fabricadas en acero que cumplan con la norma ICONTEC 858. Las dimensiones de las roscas externas se acogerán a las dadas en la tabla siguiente:

DIAMETRO NOMINAL DEL ELEMENTO	ROSCA DE LOS ELEMENTOS		DIAMETRO MAYOR			DIAMETRO EFECTIVO		DIAMETRO MENOR
	HILOS/PLG	AREA DE ESFUERZO	MAX	MIN	MIN(1)	MAX	MIN	NOMINAL
			mm	mm	mm	mm	mm	mm
19	10	214,48	19	19	18,52	17,4	17,2	15,88

El material de la varilla de anclaje deberá cumplir con los requisitos mecánicos acordes con la norma ICONTEC 858.

La tensión de rotura de la varilla será de 30.000 libras.

La porción no roscada de la varilla podrá tomar una curva de 180º alrededor de una barra de diámetro igual a la varilla, sin que se produzca fisuras.

La varilla de anclaje deberá estar libre de rebabas y superficies irregulares que afecten a la varilla.

Estas especificaciones establecen los requisitos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica de la varilla de hierro de 19 mm (3/4") de diámetro y 2428 mm (96") de longitud con ojo de sujeción. Los tipos y características propias de las varillas de anclaje que deberán suministrarse dentro del contrato, se detallan en la correspondiente tabla de cantidades y precios.

**Normas y Características de las Varillas de Anclaje:**

Mientras no se indique explícitamente lo contrario dentro de estas especificaciones, las varillas de anclaje deben satisfacer las normas mencionadas.

**Materia Prima:** Es una varilla lisa redonda de hierro dulce por su flexibilidad con 36 grados de acero según norma INEN 2215-99, límite de fluencia (mínima)  $f_y = 2400$  Kg/cm, además va acompañado de una tuerca y contratuerca de 19 mm (3/4") de diámetro con grado 2 de acero y una arandela plana de 100 x 100 x 6 mm, con perforación para perno de 19 mm (3/4") de diámetro galvanizado en caliente.

**Proceso de Galvanizado:** Galvanizado por inmersión en caliente en el que se utiliza zinc con un 99% de pureza, y el espesor del galvanizado de la pieza terminada debe oscilar entre 65 y 75 micras.

**Varilla de Puesta a Tierra:** La Varilla que se utilizará es de cooperweld, que es una varilla de núcleo de acero recubierto de cobre. La varilla no debe ser afectada por electrólisis, ni corrosión, cuando se instale bajo las condiciones reales de servicio y esté expuesta a la humedad. El núcleo de acero será del tipo SAE 1010/1020. El cobre utilizado en las varillas puede ser de aleación, con no menos del 801% de

cobre. Será depositado por electrólisis, fusión o cualquier otro procedimiento que asegure la perfecta adherencia del cobre al alma de acero.

La longitud de la varilla será de 3 m, tendrá sección circular, y sus extremos terminarán, el uno en forma de cono truncado de 60 grados y el otro en forma plana biselada. El espesor mínimo de la cubierta de cobre será de 0.25 mm. La adherencia y doblado serán acorde con la norma ICONTEC 2206 o su similar ANSI UL 467.

La varilla de cooperweld tendrá una resistencia a la tracción mayo a 40 Kgf/mm<sup>2</sup> y una dureza Brinell de 200 H como mínimo.

La prueba de flexión se sujetará al siguiente procedimiento: Se sujetará firmemente un pedazo de varilla a una prensa y su extremo libre se doblará por efecto de una fuerza perpendicular a ésta, a una distancia del dispositivo de agarre igual a 40 veces el diámetro de la varilla. La magnitud y dirección de la fuerza aplicada debe ser tales que la varilla esté permanentemente doblada 30°, sin que presente agrietamiento, desprendimiento o cualquier signo de separación entre los dos metales.

Esta varilla debe incluir el conector de cobre adecuado para sujeción de un conductor de cobre desnudo hasta 1/0 AWG.

#### **Amortiguadores**

Los amortiguadores serán del tipo stockbridge adecuados para ser utilizados en conductores de aluminio reforzados con aleación de aluminio ACAR 300 MCM, así como en cables de acero galvanizado de 5/16" de diámetro.

El Contratista entregará las tablas normalizadas para el uso y aplicación de los amortiguadores e indicará la ubicación y cantidad a utilizar en los siguientes vanos 80, 100 y 150 metros.

#### **Manguitos de reparación:**

Se utilizarán para reparar los conductores de aluminio reforzados con aleación de aluminio ACAR 300 con 12 hilos de aluminio y 7 hilos de aleación.

Deben soportar por lo menos el 95% de los esfuerzos nominales establecidos por la norma ASTM para el correspondiente cable o conductor y tendrán una resistencia eléctrica menor que la que tendría una longitud igual del conductor en el que son usados.

Se suministrarán con la mezcla sellante recomendadas por el fabricante.

#### **Empalmes**

Los empalmes serán tipo tubular y se utilizarán para unir dos conductores de la misma denominación, que en este caso serán de aluminio reforzados con aleación de aluminio ACAR 300 MCM, así como dos cables de acero galvanizados de 5/16".

Los empalmes se fabricarán con materiales de alta resistencia mecánica y conductividad eléctrica, adecuados para ser usados con conductores ACAR o cables de acero galvanizado, soportaran por lo menos el 100% de la carga de rotura para el correspondiente cable o conductor conforme la norma NEMA CC3-1975.

Se suministrarán con todos los accesorios y mezcla sellante recomendada por el fabricante.

#### **HERRAJES GALVANIZADOS**

##### **ALCANCE**

Las presentes especificaciones para la elaboración de materiales de fabricación nacional cubren los aspectos generales que el fabricante deberá observar en el proceso de fabricación.

Todos los herrajes serán galvanizados por el método de zincado en caliente.

##### **DIMENSIONES Y FORMA:**

Todos los elementos deberán ser dimensionados y formados de acuerdo a las referencias indicadas en la descripción que se solicita.

##### **MATERIALES**

Las secciones y los perfiles a emplearse en la fabricación de los herrajes serán de hierro, de calidad estructural, y sus características deberán corresponder a las especificaciones ASTM A7-61T.

Llamado a Licitación

Las barras, láminas y perfiles a utilizarse en la fabricación deberán ser libres de defectos; no se aceptarán añadiduras por soldadura en ningún caso.

Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos, estarán a escuadra y formando el ángulo. Las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos.

Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladro, serán libres de rebabas y de las dimensiones especificadas.

Los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas indicadas y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles.

El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío como se requiera, pero en todo caso las superficies se ajustarán a la forma del material requerido y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.

Para uniones soldadas se empleará soldadura de arco y las piezas se preparan de acuerdo a la forma indicada, realizando una limpieza previa de escamas, óxidos y grasas.

Las superficies de las piezas a soldarse deberán colocarse en forma adecuada para asegurar la penetración de la suelda y evitar porosidades o vacíos. Una vez realizada la soldadura, deberá removese la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo por medio de un proceso mecánico apropiado o aplicando chorro de arena a fin de evitar fallos en el galvanizado.

El roscado de pernos y tuercas corresponderá a la serie Rosca Gruesa, cuyo paso y número de hilos por pulgadas deberán ser definida por las normas ASA-BI-I. El roscado de los pernos deberá tener el juego necesario para mantener las dimensiones nominales después del galvanizado.

Las cabezas de los pernos de conexión serán cuadradas y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El filo será redondo y libre de puntas y desarrollado en toda la longitud del perno.

Las tuercas serán cuadradas y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas chaflanadas.

Para todos los pernos se suministrará adicionalmente una arandela cuadrada, tuerca y contratuerca de seguridad (locknuts).

Los hilos serán de acuerdo al American National Standard Coarse Series. Los pernos serán maquinados antes del galvanizado para asegurar su limpieza interior y tendrán una clase de libertad "grado 2" con respecto al perno galvanizado.

**GALVANIZADO:**

Todos los herrajes serán galvanizados por el proceso de inmersión de las piezas en un baño zinc fundido. Previamente a la inmersión las piezas deberán ser cuidadosamente limpiadas del óxido, escamas, grasas y escorias, mediante un baño de solución acida.

El baño de zinc deberá mantenerse a una temperatura algo superior a la fusión del metal y libre de sedimento y escoria. La inmersión deberá asegurar la formación de una capa continua y uniforme de zinc, para herrajes galvanizados según ASTM A153 como mínimo 2.00 onz/pie<sup>2</sup> de superficie o su equivalente en espesor 3.40 mils o 86 micras.

Para las piezas de forma irregular deberán aplicarse métodos adecuados para remover el exceso de zinc, se recomienda la utilización de una centrifugadora o vibradora.

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria del Concurso, incluyendo los anexos o revisiones.

En los aspectos no contemplados en estas normas, el Contratista podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de CNEL Milagro.

El Contratista deberá suministrar a pedido de CNEL Milagro y sin costo extra, dos copias de las normas utilizadas, en versión oficial en idioma castellano, en forma impresa y en archivo magnético.

**MUESTRAS**



Las muestras para las pruebas antes del embarque de los materiales se efectuarán como se indica en la norma correspondiente.

Para las pruebas de composición química de los herrajes galvanizados en caliente y las varillas de puesta a tierra se tomará una muestra del conjunto.

Si una muestra no cumple con los requerimientos de las pruebas, se podrá rechazar todo el material representado por ese lote.

#### **ANCLAS DE HORMIGÓN**

Las anclas de hormigón armado se utilizarán en los tensores durante la construcción de la línea, deberán ser fabricadas de acuerdo al diseño adjunto y transportadas e instaladas en obra. La verificación de su calidad la realizará la Administración del Contrato en la fábrica previo al transporte.

Los tensores para las líneas de Subtransmisión tendrán un ángulo de 45° y para cada tensor se utilizará un ancla de hormigón con una varilla de anclaje.

Deberán ser fabricadas de acuerdo a las especificaciones adjuntas y transportadas previa verificación de su calidad al sitio del proyecto.

Los bloques de hormigón armado serán de las siguientes dimensiones: 80 cm. X 80 cm. X 25 cm., con las siguientes características:

$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$ ,

$f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

“Fc” es la clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

“Fy” corresponde al esfuerzo de fluencia, grado 60 y deberá cumplir con las normas INEN y a la falta de estos las normas ASTM A 615 o ASTM A 617.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero serán las se indiquen en los planos, consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

#### **DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE**

##### **Información a ser incluida en la oferta.**

Planos del embalaje propuesto para el despacho de los herrajes.

Certificados de pruebas realizadas en herrajes similares.

Datos informativos y garantizados.

##### **Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.**

Dentro de los quince días calendario siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, el Contratista enviará a CNEL Milagro, para su aprobación, una lista de los dibujos, datos técnicos e instrucciones de los bienes que propone suministrar.

Los datos remitidos incluirán, sin estar limitados a lo siguiente:

- Características eléctricas y mecánicas de los materiales.
- Lista de pruebas de fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

La información correspondiente a este numeral deberá ser entregada en forma impresa y en archivo magnético.

## **SUMINISTRO DE SOPORTES DE ACERO GALVANIZADO**

### **REQUERIMIENTOS GENERALES**

### **OBJETO DEL TRABAJO**

Llamado a Licitación

El trabajo descrito en estas especificaciones técnicas comprende el suministro de toda labor, materiales y equipos para la fabricación, pruebas, transporte y montaje de las estructuras metálicas correspondiente a las barras de 69 kV, de la S/E Puerto Inca.

## 2.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS Y SUMINISTRO

Será responsabilidad del contratista como parte de este concurso, incluir las siguientes labores y suministros:

### Adquisición de los perfiles de acero estructural.

- Fabricación de los perfiles de acero estructural y pernos de acuerdo al diseño entregado con estas especificaciones técnicas.
- Realización de Pruebas.
- Embarque, y transporte de las estructuras hasta la S/E Puerto Inca de la CNEL EP UN Milagro, ubicada en el recinto Puerto Inca, cantón Naranjal.
- Suministro de los pernos de anclaje y perfiles necesarios para la correcta ubicación de éstos en las fundaciones de hormigón.
- Montaje de los materiales para la formación del pórtico de 69 kV., en la S/E Puerto Inca de acuerdo a los indicado en los planos de diseño y montaje.

## 3.- INFORMACION GENERAL

Los materiales a ser suministrados, serán fabricados de acuerdo a los requerimientos técnicos de estas especificaciones y se observarán las técnicas modernas más avanzadas en este ramo y que haga posible una buena fabricación de las estructuras, aún cuando éstas no estén mencionadas en estas Especificaciones.

La fabricación de cualquier material antes de la orden de proceder será de riesgo del Contratista. La CNEL EP UN Milagro se reserva el derecho de hacer cualquier cambio de detalles, que sean necesarios, a fin de que se sujeten a estas especificaciones, sin costo para la CNEL EP UN Milagro

La entrega por parte de la CNEL EP UN Milagro de los diseños, no releva al Contratista de su responsabilidad por el cumplimiento de los requerimientos de estas especificaciones o de su responsabilidad por la correcta ejecución de los trabajos contratados.

Las estructuras metálicas descritas en estas especificaciones serán erigidas por personal del contratista, en terrenos preparados y nivelados por la CNEL EP UN Milagro, usando fundaciones de concreto adecuadas para el tipo de suelo.

Las fundaciones serán construidas por la CNEL EP UN Milagro para lo cual el Contratista deberá entregar los pernos de anclaje y los perfiles necesarios para la ubicación de éstos, quince (15) días después de suscribir el contrato.



Antes de realizar las pruebas de características de acero y galvanizado de los perfiles, el Contratista remitirá a la CNEL EP UN Milagro para su aprobación, el procedimiento, método de pruebas a seguirse indicando el laboratorio donde serán realizadas.

Cualquier material fabricado antes de la realización de las pruebas y de la aprobación de la Empresa a los resultados de la misma es por cuenta del Contratista.

Los diseños de las estructuras, sus dimensiones, cantidades y demás características se indican en los planos respectivos de estas especificaciones, debiendo tomarse en cuenta las siguientes observaciones:

- Las dimensiones de los perfiles en los planos de detalle y tanto la ubicación como la dimensión de las perforaciones se encuentran acotados en milímetros.
- Para el objeto del presente trabajo, el fabricante deberá sujetarse estrictamente a los valores acotados en los planos y detalles respectivos.
- Para cumplir con las dimensiones requeridas, el Contratista podrá ofrecer perfiles con dimensiones en pulgadas siempre y cuando se mantenga la equivalencia correspondiente con lo solicitado, lo cual estará sujeto a revisión y aprobación por parte de CNEL EP UN Milagro.

Igualmente las dimensiones de los pernos estarán anotados en milímetros, sin embargo pueden ser suministrados con dimensiones equivalentes en pulgadas, previa la autorización de CNEL EP UN Milagro.

#### 4.- NORMAS

Para objeto de diseño, calidad de materiales, pruebas y fabricación, las estructuras y pernos cumplirán los requisitos de éstas Especificaciones y de las últimas revisiones vigentes en las siguientes normas:

American Institute of Steel Construction, AISC

National Electrical Safety Code, NESC

American National Standard Institute (ASA y USASI), ANSI

American Society for Test Materials, ASTM

American Hot Dip Galvanizers Association, ING., para galvanizado en caliente.

A-36 Para acero estructural

A440- Para acero de alta resistencia

A394- Para pernos y tuercas galvanizados

Se permitirá el uso de otras normas, siempre que:

- a) El Contratista remita en inglés o español una copia de las normas que se propone utilizar conjuntamente con su oferta.
- b) La CNEL EP UN Milagro apruebe el uso de estas normas.

En caso de conflicto o duda, regirán estas especificaciones sobre las normas.

#### 5.- MANO DE OBRA

## Llamado a Licitación

La mano de obra para la fabricación y transporte será especializada en este tipo de obra. Todos los trabajos serán ejecutados por personal experimentado en sus diversas ramas.

Todos los trabajos serán hechos con precisión y ajustados a las normas, inclusive para facilitar su reemplazo y reparación.

Las tolerancias, adecuaciones y acabados estarán de acuerdo a las prácticas modernas.

El Contratista será responsable de todo el trabajo ejecutado y cualquier defecto de fabricación será repuesto sin costo para la CNEL EP UN Milagro por parte del Contratista.

## 6.- MATERIALES

Todos los materiales serán nuevos, de reciente fabricación, libres de defectos e imperfecciones y serán del mejor grado.

Cualquier tipo de material empleado en la fabricación, sin la aprobación previa de la Empresa, podrá ser rechazado y en consecuencia, todos aquellos miembros fabricados con este tipo de material.

## 7.- DETALLES ESTRUCTURALES

El Contratista será completamente responsable del detalle de todos los componentes de las estructuras mostradas en los planos de este concurso.

Se usarán pernos para todas las conexiones y uniones y se preocupará que en lo posible todos sean del mismo tamaño. No se permitirá el uso de soldaduras.

Adicionalmente a los detalles de diseño hechos de acuerdo con estas especificaciones, el Contratista podrá proponer soluciones alternativas, para que sean consideradas por la Empresa siempre que no se reduzca las distancias entre las partes energizadas o a tierra.

## 8.- REQUERIMIENTOS

### 8.1.- Fabricación del acero

El acero estructural será fabricado de acuerdo a los siguientes requisitos:

#### a.- Requisitos del Material

Antes de ser trabajado, cualquier material estructural será nuevo y rectilíneo, limpio de óxido y sucio. De ser necesario someter el material a esfuerzos mecánicos, esto deberá ser hecho por métodos que no alteren o perjudiquen las características del metal.

#### b.- Agujeros

Todos los agujeros deberán ser taladrados limpiamente y no se permitirá rebabas o imperfecciones; todos los agujeros serán cilíndricos y perpendiculares a la superficie del miembro.



La desviación máxima permitida en el espaciamiento de los agujeros será de 1 mm. (1,32") con respecto a las dimensiones indicadas en los planos de fabricación.

#### c.- **Marcas**

Todas las piezas individuales serán marcadas con la designación correcta, mostrada en los diseños entregados al fabricante. Las marcas se efectuarán antes del galvanizado, mediante el estampado sobre el metal, de manera que sean claramente legibles después de la galvanización.

Después de la galvanización, las marcas serán señaladas con un círculo de pintura fácilmente removible.

### **8.2.- Limpieza y Galvanizado**

#### a.- **Limpieza**

Una vez terminado el trabajo de taller, todos los materiales serán limpiados y removidos el óxido, escamas, sucios, aceite, grasa y toda substancia extraña.

#### b.- **Galvanizado**

Todas las piezas serán galvanizadas de acuerdo con la Norma ASTM A 123, una vez que se haya terminado su fabricación. No se aceptarán daños en el material durante el proceso de galvanizado. Reparaciones en el galvanizado se permitirán únicamente para fallas pequeñas y puntuales, por medio de la aplicación de una capa de pintura galvanizadora o spray galvanizante en frío.

Cualquier pieza en la que el galvanizado se desprenda o se dañare de dos inmersiones será rechazada.

### **9.- CARACTERISTICAS DEL ACERO ESTRUCTURAL**

#### a.- **Acero estructural**

Para la fabricación de las estructuras se utilizará acero estructural ASTM A 36 que tiene las siguientes características:

- Tensión en la sección neta 2.520 Kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión:  
Longitud corta (L/r bajo 50) en la sección neta 2.100 Kg/cm<sup>2</sup>
- Columnas en sección gruesa:  
L/r entre 50 y 100  
2.660-11.2 L/r 100 y 150  
2.800-12.6 L/r 150 y 200  
1.960-7.0 L/r 200 y 250  
Max. 560 Kg/cm<sup>2</sup>

- Intensidad máxima de torsión, sección crítica 1.680 Kg/cm<sup>2</sup>

## b.- Pernos, tuercas y arandelas

### Pernos de conexión

Sus cabezas serán hexagonales y centradas, con superficie perpendicular al eje del perno. El filo será redondo y libre de puntas y desarrollado en toda la longitud del perno.

### Tuercas

Serán hexagonales y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas chaflanadas.

### Tuercas de seguridad

Para todos los pernos se suministrará adicionalmente una tuerca de seguridad (contratuerca) o una arandela de presión.

### Hilos

Los hilos serán de acuerdo al American National Standard Coarse Series. Los pernos serán maquinados antes del galvanizado, las tuercas pueden ser maquinadas después del galvanizado para asegurar su limpieza interior y tendrán una clase de libertad "grado 2" con respecto al perno galvanizado.

## 10.- INSPECCION Y PRUEBAS

### Pruebas Requeridas

Se harán las pruebas mecánicas del tipo de perfil de acero estructural a utilizarse en la fabricación de las estructuras y se comprobará el espesor del galvanizado.

Estas pruebas y comprobaciones se realizarán en presencia de un Inspector de la Empresa.

Los perfiles o pernos probados mecánicamente, no podrán ser incluidos en el suministro de materiales para las estructuras del pórtico.

## 11.- TRANSPORTE

Las estructuras y sus miembros pueden ser embarcados armados en secciones convenientes que permitan el transporte del material hasta su sitio de instalación.

## 12.- MEDIDAS Y PAGOS

En la tabla de cantidades y precios se ha tomado como unidad el kilogramo de hierro galvanizado.

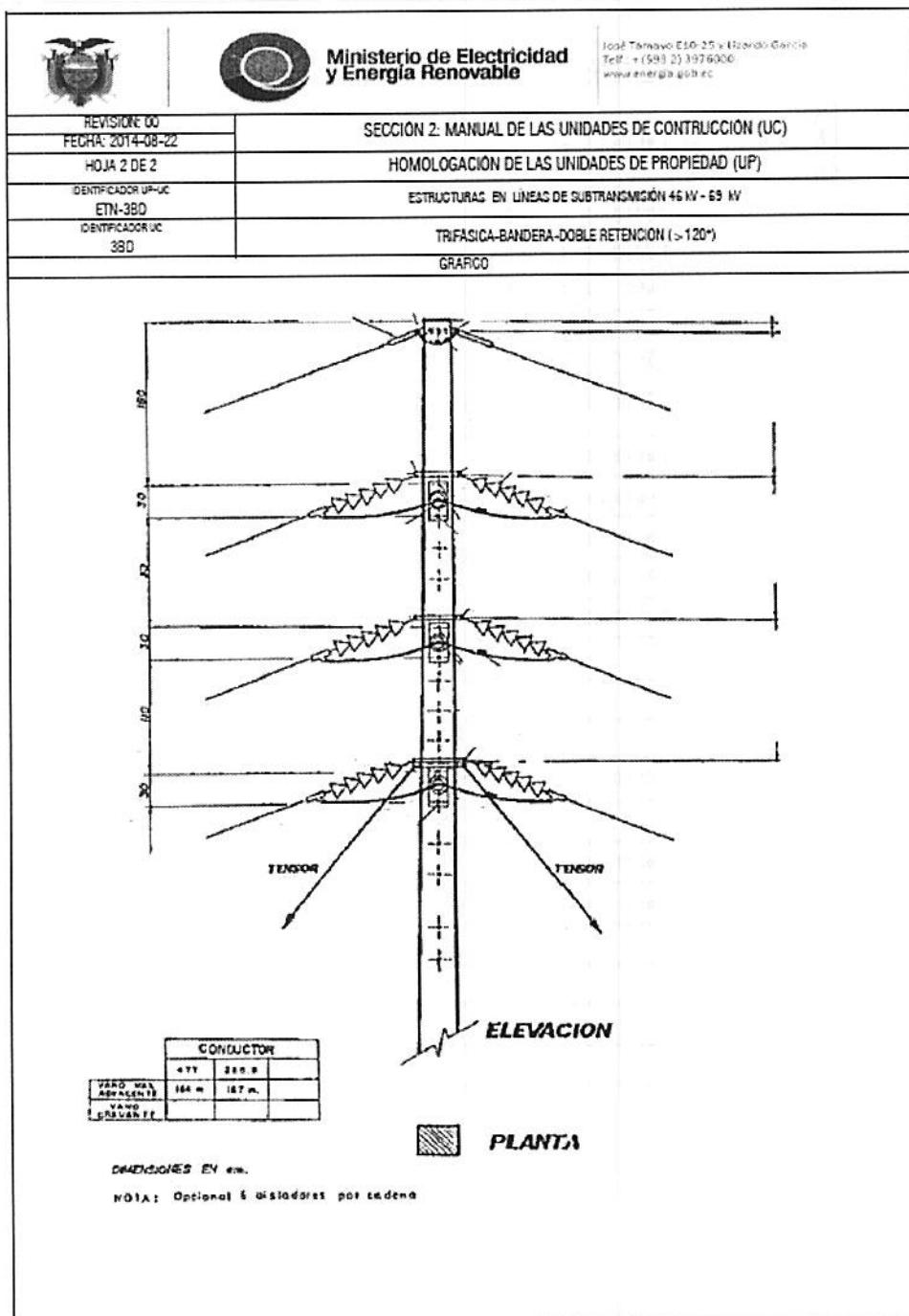
Para facilidad del proponente y además para el cálculo del peso correspondiente, se incluye la lista y cantidad de perfiles requeridos para cada tipo de estructura.

De acuerdo a la tabla de cantidades y precios, el valor total del ítem cotizado deberá ser desglosado en: Precio del suministro a nivel de fábrica, transporte al sitio de la instalación, montaje de las estructuras, lo que finalmente dará el costo total de la oferta, según detalles del anexo No. 1.

### ESTRUCTURAS EN LINEAS DE SUBTRANSMISIÓN 69 KV



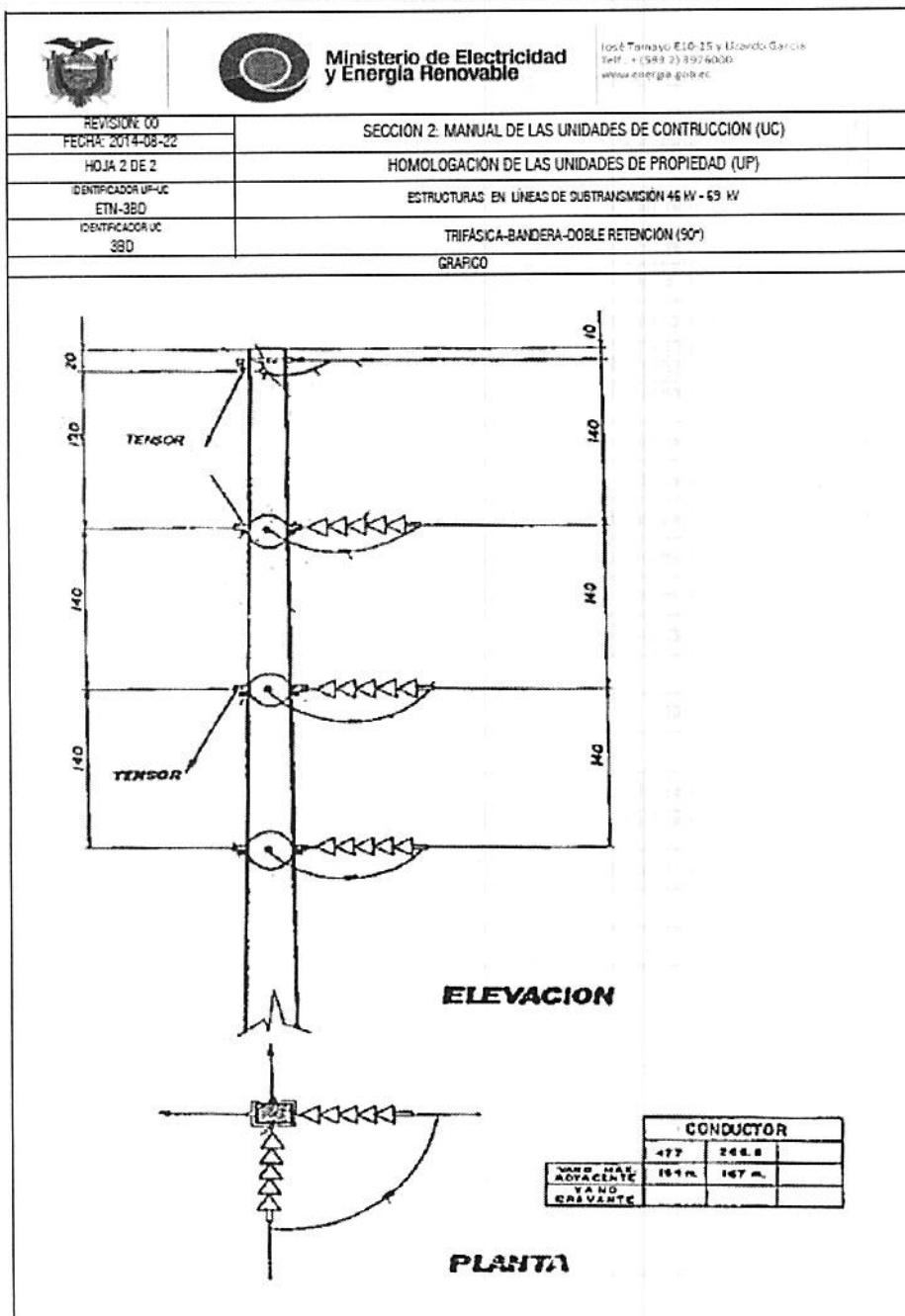
REVISIÓN 00 FECHA: 2014-08-22		SECCION 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)		
HOJA 1 DE 2		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		
IDENTIFICADOR UP-UC ETN-3BA		ESTRUCTURAS EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN 46 KV - 69 KV		
IDENTIFICADOR UC 3BA		TRIFÁSICA-BANDERA-ANGULAR		
LISTA DE MATERIALES				
REF	CÓDIGO	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1*	051319457	c/u	Perno ojo de acero galvanizado, 4 tuercas, arandelas: 4 planas y 4 presión, 19 x 457 mm (3/4 x 18")	3
3*		c/u	Adaptador horquilla - bola de acero galvanizado, 120 kN	3
4*		c/u	Adaptador de suspensión socket - ojo de acero galvanizado, 80 kN	3
5		c/u	Grapa de suspensión apremada de aleación de Al, para 477 MCM	3
8		c/u	Varilla de armar preformada, para rango 397.5 a 605 MCM	3
9*	020511069	c/u	Aislador de suspensión, polímerico, 69 KV, ANSI DS-69	3
SUSTITUTIVOS				
1-2-3-4		c/u	Collar de acero galvanizado para 69 KV.	3
1-2-3-4		c/u	Pletina galvanizada de 1/4" x 3" x 9/2" de soporte para 69 KV	6
9	020504523	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, anti-niebla, 10 KV, ANSI 52-3	18



Llamado a Licitación

		<b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>	Local Tarijeño 510-35 y Lizardo García Telf: + (593 2) 3975000 www.energia.gob.ec			
REVISIÓN: 00	SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)					
FECHA: 2014-08-22	HOJA 1 DE 2					
IDENTIFICADOR UP-UC ETN-3BD	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)					
IDENTIFICADOR UC 3BD	ESTRUCTURAS EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN 45 KV - 69 KV					
TRIFASICA-BANDERA-DOBLE RETENCIÓN (90°)						
LISTA DE MATERIALES						
REF	CÓDIGO	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
1°	051319457	c/u	Perno ojo de acero galvanizado, 4 tuercas, arandelas, 4 planas y 4 presión, 19 x 457 mm (3/4 x 18")	6		
2°	052501019	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, perno de 19 mm (3/4")	6		
3		c/u	Adaptador horquilla - bola de acero galvanizado, 120 KN	6		
4		c/u	Adaptador de suspensión socket - ojo de acero galvanizado, 80 KN	6		
5		c/u	Grapa terminal apernada, tipo pistola, de aleación de Al, rango 397,5 a 605 MCM	6		
6°		c/u	Conector de aleación de Al, ranuras paralelas, tres pernos para rango 397,5 a 605 MCM	3		
7°	020511069	c/u	Aislador de suspensión, polimérico, 69 KV, ANSI DS-69	6		
SUSTITUTIVOS						
1-2		c/u	Collar de acero galvanizado para 69 KV.	3		
1-2		c/u	Pletina galvanizada de 1/4" x 3" x 9/2" de soporte para 69 KV	12		
6	010506477		Conector de aleación de Al, de compresión tipo "H", principal 4/0 - 477 MCM, derivado 4/0 - 477 MCM	3		
7	020504523	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, anti-niebla, 10 KV, ANSI 52-3.	36		





## Llamado a Licitación



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo (10-25 y Lizardo García  
Tel. +598 21 397600  
[www.premia.gob.ec](http://www.premia.gob.ec)

REVISIÓN: 00	SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)			
FECHA: 2014-08-22	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
HOJA 1 DE 2	ESTRUCTURAS EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN 46 KV - 69 KV			
IDENTIFICADOR UP-UC	TRIFASICA-BANDERA-RETENCIÓN			
ETN-3BR				
IDENTIFICADOR UC				
3BR				
LISTA DE MATERIALES				
REF	CÓDIGO	UND.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1+	051319305	c/u	Perno ojo de acero galvanizado, 4 tuercas, arandelas: 4 planas y 4 presión, 19 x 305 mm (3/4" x 12")	1
2		c/u	Adaptador horquilla - bola de acero galvanizado, 120 MN	3
3		c/u	Adaptador de suspensión socket - ojo de acero galvanizado, 80 tN	3
4		c/u	Grapa terminal apretada, tipo pistola, de aleación de Al, rango 397,5 a 605 MCM	3
5+	020511069	c/u	Aislador de suspensión, polimérico, 69 KV, ANSI DS-69	3
SUSTITUTIVOS				
1		c/u	Collar de acero galvanizado para 69 KV.	3
1		c/u	Pletina galvanizada de 1/4" x 3" x 9/2" de soporte para 69 KV	6
5	020511069	c/u	Aislador de suspensión, polimérico, 69 KV, ANSI DS-69	18



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tomayo E10 25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

REVISIÓN: 00  
FECHA: 2014-08-22

**SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)**

HOJA 2 DE 2

**HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)**

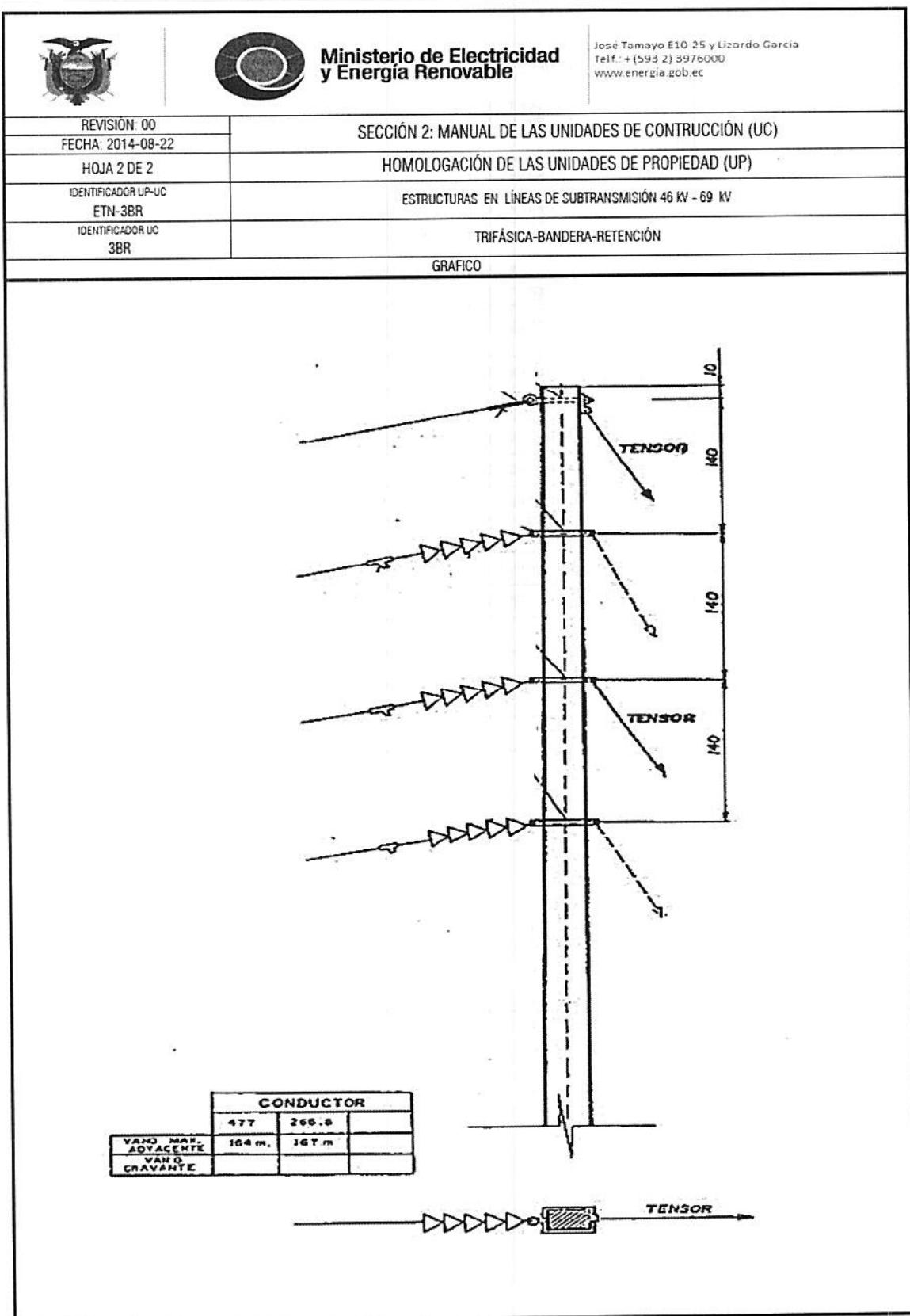
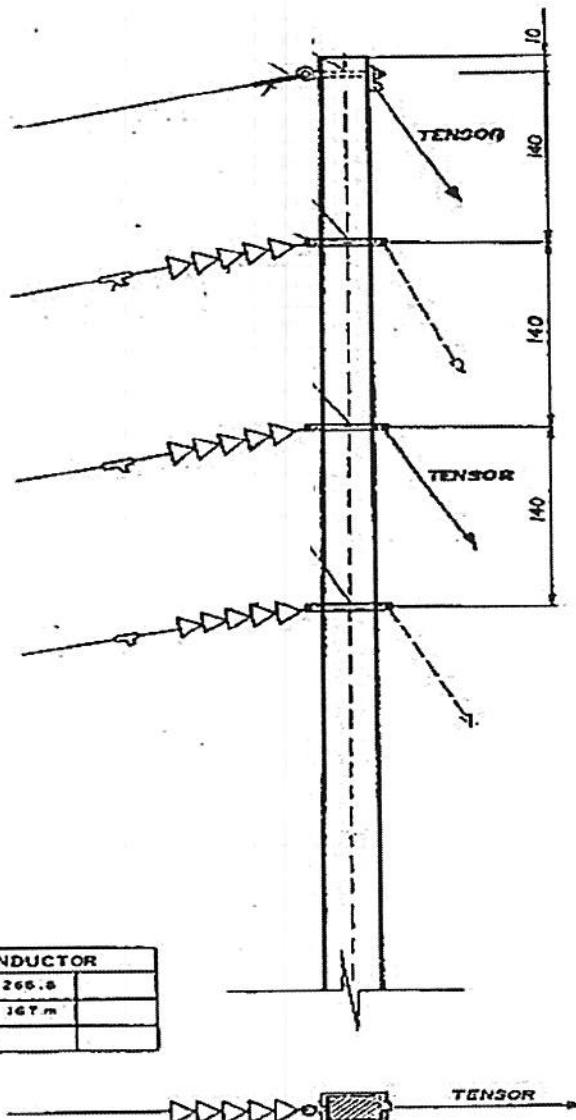
IDENTIFICADOR UP-UC  
ETN-3BR

ESTRUCTURAS EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN 46 KV - 69 KV

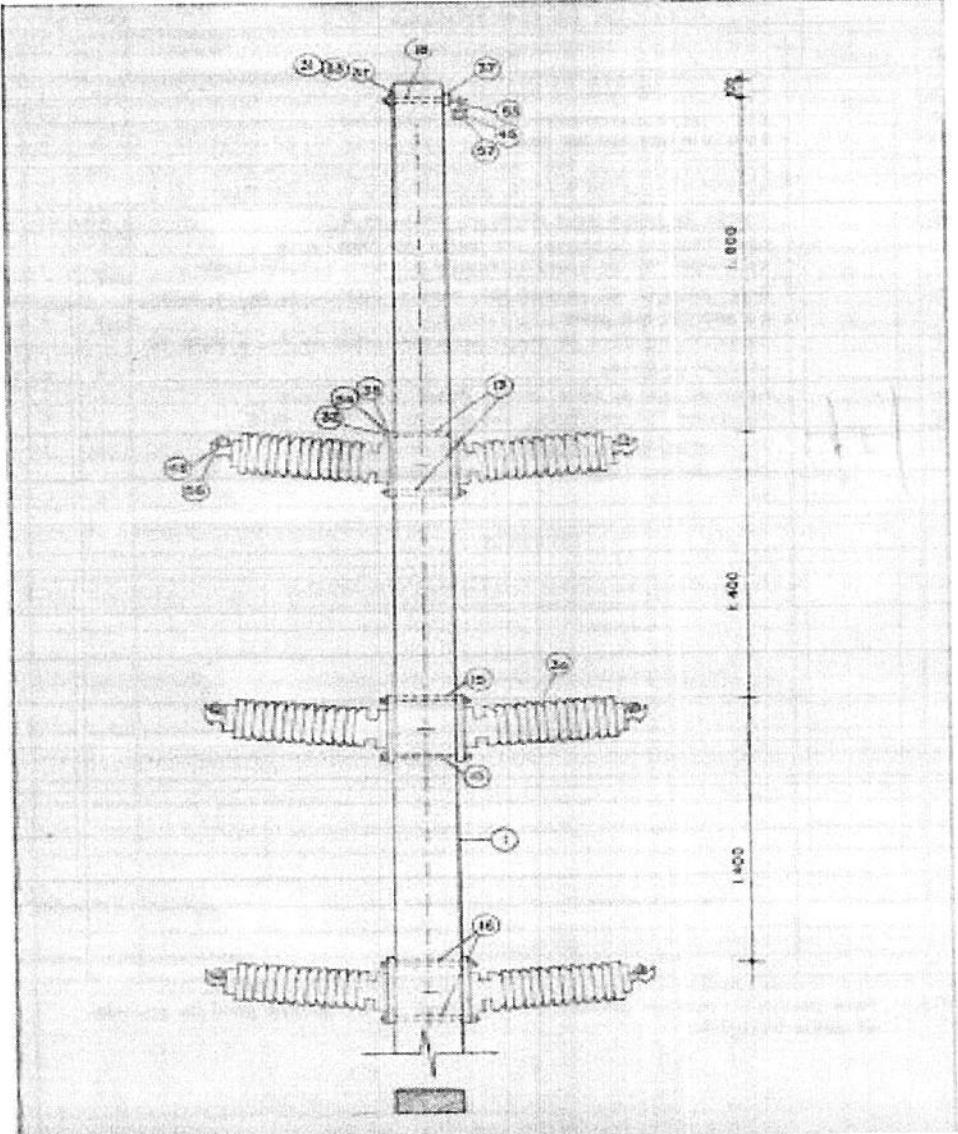
IDENTIFICADOR UC  
3BR

TRIFÁSICA-BANDERA-RETENCIÓN

GRAFICO



		<b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>	Jose Tamayo E10-25 y Lizardo García Telf.: + (593 2) 3976000 www.energia.gob.ec	
REVISIÓN: 00	SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)			
FECHA: 2014-08-22	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
HOJA 1 DE 2	ESTRUCTURAS EN LINEAS DE SUBTRANSMISIÓN 46 KV - 69 KV			
IDENTIFICADOR UP-UC ETN-3IS	TRIFÁSICA-LINE POST DOBLE CIRCUITO-SUSPENSIÓN O PASANTE			
LISTA DE MATERIALES				
REF	CÓDIGO	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	051219457	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, tuerca, arandela plana y presión, 19 x 457 mm (3/4 x 18")	4
2	051219508	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, tuerca, arandela plana y presión, 19 x 508 mm (3/4 x 20")	2
3*	023003369	c/u	Aislador line post base plana, polimérico, montaje horizontal, 69 KV, ANSI 57-35	Nota 1
4		c/u	Grapa de suspensión oscilante de aleación de Al, para aislador Line Post. rango 397,5 a 605 MCM.	Nota 2
5		c/u	Varilla de armar preformada, para rango 397,5 a 605 MCM	Nota 2
SUSTITUTIVOS				
3	022502535	c/u	Aislador line post base plana. porcelana, montaje horizontal, 69 KV, ANSI 57-35.	6
NOTAS:				
1.- Se podrá considerar que el aislador tenga base plana, dependiendo del poste escogido.				
2.- Se deberá considerar el calibre del conductor a instalarse.				

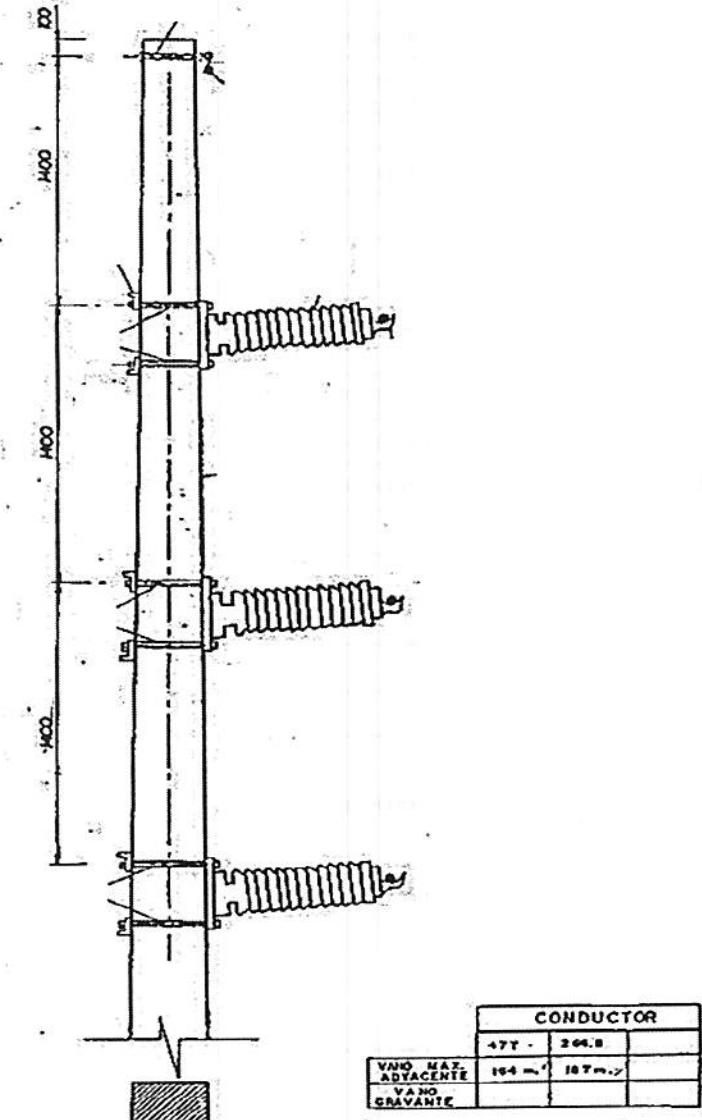
		<b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>	Jose Tamayo E10 25 y Lizardo Garcia Telf: + (593 2) 3976000 www.energia.gob.ec
REVISIÓN: 00	SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)		
FECHA: 2014-08-22	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		
HOJA 2 DE 2	ESTRUCTURAS EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN 46 KV - 69 KV		
IDENTIFICADOR UP-UC ETN-3IS	TRIFÁSICA-LINE POST DOBLE CIRCUITO-SUSPENSIÓN O PASANTE		
IDENTIFICADOR UC 3IS	GRAFICO		
			

## Llamado a Licitación



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf: + (593 2) 39978000  
www.energia.gob.ec

		<b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>	José Tamayo E10-25 y Lizardo García Telf.: +(593 2) 3976000 www.energia.gob.ec																
REVISIÓN 00	SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)																		
FECHA: 2014-08-22	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)																		
HOJA 2 DE 2	ESTRUCTURAS EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN 46 KV - 69 KV																		
IDENTIFICADOR UP-UC ETN-3LS	TRIFÁSICA-LINE POST-SUSPENSIÓN O PASANTE																		
IDENTIFICADOR UC 3LS	GRAFICO																		
 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONDUCTOR</th> </tr> <tr> <th>47T</th> <th>204.8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>164 m</td> <td>187 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VANO MAX ADYACENTE</th> </tr> <tr> <th>VANO GRAVANTE</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>164 m</td> <td>187 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				CONDUCTOR		47T	204.8	164 m	187 m			VANO MAX ADYACENTE		VANO GRAVANTE		164 m	187 m		
CONDUCTOR																			
47T	204.8																		
164 m	187 m																		
VANO MAX ADYACENTE																			
VANO GRAVANTE																			
164 m	187 m																		



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10 25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
[www.energia.gob.ec](http://www.energia.gob.ec)

REVISIÓN 00

FECHA: 2014-08-22

HOJA 1 DE 2

IDENTIFICADOR UP-UC

ETN-3HD

IDENTIFICADOR UC

3HD

**SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)**

**HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)**

ESTRUCTURAS EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN 46 KV - 69 KV

TRIFÁSICA-H EN DOS POSTES-DOBLE RETENCIÓN

**LISTA DE MATERIALES**

REF	CÓDIGO	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	050693600	c/u	Cruceta universal de acero galvanizado, perfil "L" 100 x 100 x 10 x 6 000 mm (4 x 4 x 3/8 x 236")	2
2	052276060	c/u	Pletina de acero galvanizado para unión y soporte, 75 x 10 x 600 mm (3 x 3/8 x 23 5/8")	3
3	051519457	c/u	Perno rosca corrida de acero galvanizado, 4 tuercas, arandelas 4 planas y 4 presión, 19 x 457 mm (3/4 x 18")	4
4	052150120	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, pletina 50 x 6 x 1 200 mm (2 x 1/4 x 47 1/4")	8
5	051219038	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, tuerca, arandela plana y presión, 19 x 38 mm (3/4 x 1 1/2")	14
6	051219356	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, tuerca, arandela plana y presión, 19 x 356 mm (3/4 x 14")	2
7*	020511069	c/u	Aislador de suspensión, polimérico, 69 KV, ANSI DS-69	6
8		c/u	Adaptador de suspensión socket - ojo de acero galvanizado, 80 kN	6
9		c/u	Adaptador horquilla - bola de acero galvanizado, 120 kN	6
10		c/u	Grapa terminal apernada, tipo pistola, de aleación de Al, rango 397,5 a 605 MCM	6
11*		c/u	Conector de aleación de Al, ranuras paralelas, tres pernos para rango 397,5 a 605 MCM	3

**SUSTITUTIVOS**

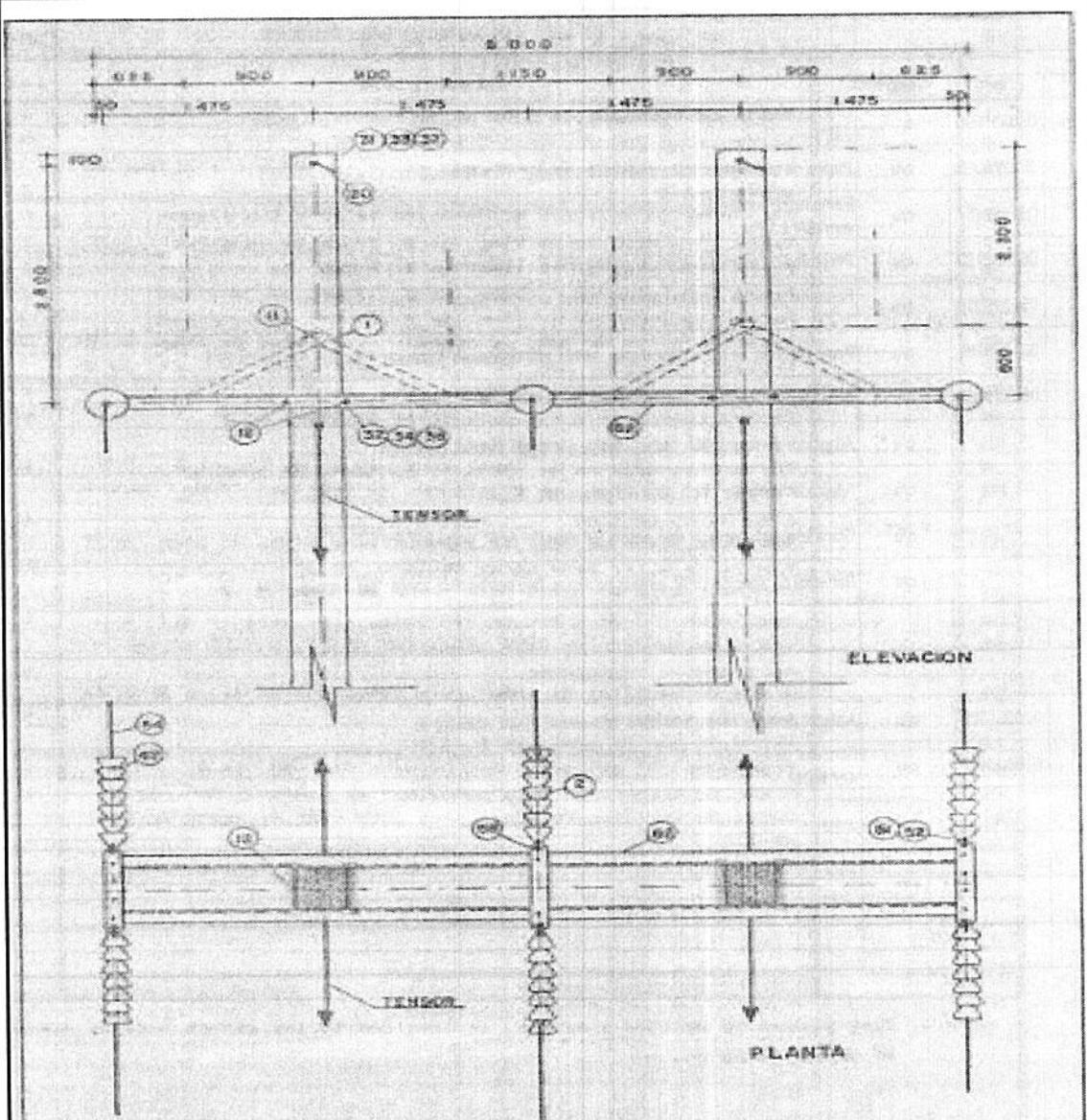
7	020504523	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, anti-niebla, 10 KV, ANSI 52-3.	36
11	010606477	c/u	Conector de aleación de Al, de compresión tipo "H", principal 4/0 - 477 MCM, derivado 4/0 - 477 MCM	3



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo E10 25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
[www.energia.gob.ec](http://www.energia.gob.ec)

REVISIÓN: 00	SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONTRUCCIÓN (UC)
FECHA: 2014-08-22	
HOJA 2 DE 2	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)
IDENTIFICADOR UP-UC ETN-3HD	ESTRUCTURAS EN LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN 46 KV - 59 KV
IDENTIFICADOR UC 3HD	TRIFÁSICA-H EN DOS POSTES-DOBLE RETENCIÓN
	GRAFICO





**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SUBTRANSMISIÓN**

AISLADOR DE SUSPENSIÓN, CAUCHO SILICONADO, 69 KV, ANSI DS-69

REVISIÓN: 00

FECHA: 2014-08-22

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	<p>Las campanas aislantes serán construidas de goma de silicona, moldeadas bajo presión y estarán firmemente unidas a la cubierta del núcleo, por un procedimiento que el fabricante asegure que la resistencia entre las campanas y el recubrimiento polimérico del núcleo, sea mayor que la resistencia al desgarramiento del material aislante. El ensamblaje completo constituirá una unidad completamente sellada. Los tipos de goma a utilizar serán, HTV: Componente de goma de silicona sólida con vulcanización a elevada temperatura (200 °C aproximadamente) LSR: Dos componente de goma de silicona líquida que se mezclan y vulcanizan a elevada temperatura entre 100 y 200 °C. Los tipos de goma a utilizar serán, con aditivos de relleno totalmente libre de EPDM (Ethylene Pylene Termolymer) o de otros cauchos orgánicos.</p> <p>Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.</p>	
2	<p>El núcleo deberá estar constituido por fibras de vidrio dispuestas dentro de una resina epoxy resistente a la hidrólisis, de tal forma que se obtenga máxima resistencia a la tensión mecánica y voltaje eléctrico. La distribución de las fibras de vidrio en la sección transversal del núcleo, deberá ser uniforme, libres de vacío y sustancias extrañas.</p>	
3	<p>Los herrajes deben ser de acero forjado y galvanizados en caliente de acuerdo a las normas ASTM A-153. Para facilitar el mantenimiento, las fijaciones no deben realizarse con pernos, tuercas y arandelas, sino con pasadores de seguridad de acero inoxidable.</p>	
4	<p>Alrededor del núcleo de fibra de vidrio deberá tener un recubrimiento polimérico aislante de goma de silicona, de una sola pieza, sin puntas ni costuras. El recubrimiento deberá ser uniforme alrededor de la circunferencia del núcleo, en toda la longitud del aislador.</p>	
5	<p>Las campanas serán suaves y libres de imperfecciones, resistentes a la contaminación, a la formación de caminos de descarga superficial de banda seca (tracking), a la erosión, a la temperatura, a la inflamabilidad y a la acción de la radiación ultravioleta. Las campanas poliméricas serán de color gris ANSI 70.</p> <p>Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre del fabricante o logotipo, año de fabricación, capacidad mecánica nominal CMN en [KN] y norma de fabricación.</p>	
6	<p>Los aisladores en su uso normal pueden estar en un medio ambiente con diferentes grados de contaminación, por lo que cada ED hará las consideraciones en la selección de aisladores bajo condiciones de contaminación atmosférica.</p>	
7	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	




**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

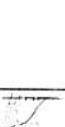
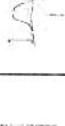
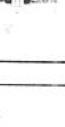
 José Tamayo E10 25 y Lizardo García  
 Telf.: + (593 2) 3976000  
[www.energia.gob.ec](http://www.energia.gob.ec)
**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SUBTRANSMISIÓN**
**SECCIONADOR 69/138 KV**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2014-08-22**
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5.6	Enclavamiento eléctrico	Bobinados de Interbloqueos
5.7	Enclavamiento mecánico	Entre seccionador de fases y cuchilla de tierra
6	GABINETE DE COMANDO Y CONTROL	
6.1	Instalación	INTEMPERIE
6.2	Grado de protección	IP 55
6.3	Protección de sobrecarga del motor	1
6.4	Voltaje de calefacción, higrómetro y termostato	120 VCA
6.5	Cajas de control y contactos auxiliares. cap 10 a /48 VDC/125 VDC	5NA-5NC
7	ACCESORIOS	
7.1	Conectores adecuados para cable	Definido en etapa de diseño, por EDs
7.2	Conectores para instalación de puesta a tierra	2 AWG -4/0AWG
7.3	Estructura de acero galvanizado	SI/NO
7.4	Accesorios adicionales	Ver especificaciones particulares
8	INFORMACIÓN ADICIONAL	
8.1	Protocolo de pruebas prototípico realizadas en equipos similares	Adjuntar
8.2	Catálogos e información del equipo ofertado	Adjuntar
9	GARANTÍA TÉCNICA	3 años
10	CERTIFICADOS	NOTA 1
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que sera avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE SECCIONADORES. TABLA 1**

TIPO DE SECCIONADOR	VOLTAJE NOMINAL (KV)	VOLTAJE MÁXIMO DE DISEÑO (KV)	CORRIENTE NOMINAL (A)	BIL DEL EQUIPO		BIL DE LOS BUSHINGS		NUMERO DE COLUMNAS	INTENSIDAD DE CORTE DURACIÓN (KA)	DISTANCIA DE FUGA MÍNIMA (mm)	MEDIO DE ACCIONAMIENTO	AISLADOR	BORNE DE CONEXIÓN
				Para 1000 m.s.n.m	Para 3000 m.s.n.m	FRECUENCIA INDUSTRIAL (KV)	IMPULSO (KV)						
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILINDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILINDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILINDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILINDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILINDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR

## Llamado a Licitación

No.	IDENTIFICADOR UC MEER	NOMBRE	GRAFICO	LA TRONCAL PTO INCA	
				Código	Cantidad
1	3BA	TRIFASICA BANDERA ANGULAR			
2	3BD	TRIFASICA BANDERA DOBLE RETENCION (>120°)		RAVGL	19
3	3BD	TRIFASICA BANDERA DOBLE RETENCION (90°)		AVGP	7
4	3BR	TRIFASICA BANDERA RETENCION		RU	2
5	3HD	TRIFASICA H EN DOS POSTES DOBLE RETENCION			
6	3HS	TRIFASICA H EN DOS POSTES SUSPENSION O PASANTE		ETHG	2
7	3IS	TRIFASICA LINE POST DOBLE CIRCUITO SUSPENSION O PASANTE			
8	3LS	TRIFASICA LINE POST SUSPENSION O PASANTE		ST	12
				SU	187
9	1GA	UNA VIA HILO DE GUARDA AMARRE FINAL			
10	1GB	UNA VIA HILO DE GUARDA RETENCION BAJANTE			
11	1GR	UNA VIA HILO DE GUARDA RETENCION PASANTE			
12	1GS	UNA VIA HILO DE GUARDA SUSPENSION O PASANTE			

**PARARRAYO TIPO ESTACION 69kV**  
**DATOS TECNICOS GARANTIZADOS**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICACION REQUERIDA	ESPECIFICACION OFERTADA	PÁGINA DE REFERENCIA EN LA OFERTA
1	Cantidad requerida	u.	9	9	473
2	Marca		Especificar	NANYANG JINGUAN ELEC.	473
3	Modelo		Especificar	Y10W	473
4	Procedencia		Especificar	China	473
5	Año de fabricación		>= 2015	>= 2015	473
6	Tipo de instalación		Intemperie	outdoor	473
7	Voltaje nominal del sistema (fase-fase)	kV	69	69	473
8	Voltaje máximo del sistema (fase-fase)	kV	72.5	72.5	473
9	Voltaje nominal referencial (fase-tierra)	kV	60	60	473
10	Voltaje residual	kV	141	141	473
11	M COV	kV	48	48	473
12	Frecuencia nominal	Hz	60	60	473
13	Máxima duración de la falla a tierra	ms	1000	1000	473
14	Corriente de cortocircuito del sistema en el punto de ubicación del descargador	kA	5	5	473
15	Aislamiento externo del revestimiento (housing) a onda de impulso	kVp	325	325	473
16	Montaje		En subestación	En subestación	473
17	Distancia mínima de contorneo (creepage)	mm	1813	1813	473

**TRANSFORMADOR DE POTENCIAL**  
**DATOS TECNICOS GARANTIZADOS**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICACION REQUERIDA	ESPECIFICACION OFERTADA	PÁGINA DE REFERENCIA EN LA OFERTA
	Marca		Indicar	DALIAN NORTH INST. TRANSF.	474
	Modelo		Indicar	JDCF-72.5W2	474
	Procedencia		Indicar	CHINA	474
	Año de fabricación		>= 2015	>= 2015	474
1	Estructura soporte de acero galvanizado (Si o No)		Si	si	474
2	Sitios de Instalación		Intemperie	outdoor	474
3	Características de los TP				474
3,1	Voltaje nominal primario (fase-fase)	kV	69/V3	69/V3	474
3,2	Voltaje máximo de operación (fase-fase)	kV	72.5/V3	72.5/V3	474
3,3	Voltaje nominal de salida				474
	a) Devanado secundario 1	V	115-115/V3	115-115/V3	474
	b) Devanado secundario 2	V	115-115/V3	115-115/V3	474
3,4	Factor de Voltaje				474
	a) Operación continua	%	120	120	474
	b) 30s	%	190	190	474
3,5	Niveles nominales de aislamiento a nivel del mar				474
	a) Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto	kV, rms	140	140	474
	b) Rigidez dieléctrica a onda de impluso	kV, pico	325	325	474
3,6	Capacidad nominal de salida (burden) y calse de presión para:				474
	a) Devanado secundario 1				474
	- Precisión / Carga (burden)		0.2-50VA	0.2 / 50VA	474
	b) Devanado secundario 2				474
	- Precisión / Carga (burden)		3P-50VA	3P / 50VA	474
3,7	Distancia mínima de contorneo (creepage) del aislamiento	mm	>=1813	>=1813	474

3,8	Materiales de los bushings		Porcelana	Porcelana	474
3,9	Tablero para conexión de terminales de las tres fases		SI	SI	474
3,10	Conectores terminales de línea para cable 4/0-300MCM		SI	SI	474
3,11	Operación satisfacción de equipo (0-1000)	msnm	SI	SI	474
3,12	Normas		IEC/ANSI	IEC60186	474

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICACION REQUERIDA	ESPECIFICACION OFERTADA	PÁGINA DE REFERENCIA EN LA OFERTA
1	Cantidad requerida		2	2	475
2	Disyuntor para 69kV		en SF6, tipo tanque muerto	en SF6, tipo tanque muerto	475
3	Estructura soporte		de acero galvanizado para montaje en subestación	de acero galvanizado para montaje en subestación	475
4	Tipo de instalación		Intemperie	Intemperie	475
5	Marca		Indicar	PINGGAO GROUP CO.,LTD	475
6	Modelo		Indicar	LW55-72.5	475
7	Procedencia		Indicar	China	475
8	Año de fabricación		>=2015 (Indicar)	>=2015	475
<b>Características del Disyuntor</b>					
9	Número de polos		3	3	475
10	Voltaje nominal	kV	72,5	72,5	475
11	Rigidez dielectrica a impulsos atmosféricos al nivel del mar	kVp	350	350	475
12	Rigidez dielectrica a frecuencia industrial, un minuto al nivel del mar	kV	160	160	475
13	Mínimo distancia de contorneo de aislamiento	mm	>=1813	>=1813	475
14	Frecuencia nominal	Hz	60	60	475
15	Corriente nominal normal	A	>=1200	>=1200	475
	<b>Capacidad nominal de Interruptor</b>				475

## Llamado a Licitación

16	Máxima corriente de interrupción simétrica	kA	40	40	475
17	Capacidad nominal de cierre en cortocircuito	kA	>=108	>=108	475
18	Tiempo total de interrupción	ciclos	3	3	475
19	Secuencia nominal de operación		0-0 3s-CO-15S-CO	O-0.3s-CO-15S-CO	475
20	Duración nominal del cortocircuito	seg	>=3	>=3	475
21	Máximo tiempo total de interrupción	ms	<=50	<=50	475
22	Corriente de interrupción en oposición de fases	kA	10	10	475
23	Desconexión de corriente de carga de línea en vacío	A	100	100	475
24	Desconexión de corriente de bancos de capacitores en presencia de otro banco energizado en paralelo	A	630	630	475
25	Cantidad de CT's por polo		2 CT's por polo, uno para protección y uno para medición (12 unidades en total)	2 CT's por polo, uno para protección y uno para medición (12 unidades en total)	475
26	Precisión de CT's		6 CT's para protección (5P20) y 6 CT's para medición / (0.2-25VA)	6 CT's para protección (5P20) y 6 CT's para medición / (0.2-25VA)	475
27	Capacidad de CT's		1200/5 multirelación (1200/600/300/5)	1200/5 multirelación (1200/600/300/5)	475
28	Mecanismo de operación (cierre y disparo)		motor-resorte	motor-resorte	475
29	Número de bobinas de disparo		2	2	476
30	Número de bobinas de cierre		1	1	476
31	Disparo manual		Si, interno	Si, interno	476

32	Contador electromecánico de operaciones (no reiniciable)		Si	Si	476
33	Relé antibomboeo		Si	Si	476
34	Número mínimo de contactos auxiliares libres (NO/NC)		8/8	8/8	476
35	Carga de resorte		por motor y manivela manual	por motor y manivela manual	476
36	Clase de duración mecánica		M2	M2	476
37	Voltaje de control	Vdc	125	125	476
38	Voltaje sistema de calefacción	Vac HZ	120 o 240 60	120 o 240 60	476
39	Material de los aisladores		Porcelana	Porcelana	476
40	Conector adecuado para cable ACSR		4/0-477MCM	4/0-477MCM	476
41	Normas aplicables		IEC/ANSI	IEC62271-100	476
42	Catalogos		Adjuntar	Adjuntos	476

#### SECCIONADOR TRIPOLAR 69kV CON CUCHILLAS DE PUESTA A

#### TIERRA

#### DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICACION REQUERIDA	ESPECIFICACION OFERTADA	PÁGINA DE REFERENCIA EN LA OFERTA
1	Marca		Indicar	PINGGAO GROUP	477
2	Modelo		Indicar	GW7-72.5	477
3	Procedencia		Indicar	China	477
4	Año de fabricación		>=2015	>=2015	477
5	Voltaje nominal	kV	72,5	72,5	477
6	Corriente nominal	A	1200	1200	477
7	Frecuencia nominal	Hz	60	60	477
8	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos nivel del mar	kVp	325	325	477
	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial	kVp	140	140	477
9	Instalación		Intemperie	outdoor	477
10	Accionamiento		Tripolar	Tripolar	477
11	# Polos		3	3	477

## Llamado a Licitación

MILAGRO

123

12	Apertura de contactos		Doble apertura lateral	Doble apertura lateral	477
13	Tipo de montaje		Montaje vertical en subestaciones en estructura metálica tipo H-10mts. De altura	Montaje vertical en subestaciones en estructura metálica tipo H-10mts. De altura	477
14	Mínima distancia de fuga	mm	>=1810	>=1810	477
15	Corriente nominal soportable de corta de duración	kA	>=20	>=20	477
	Duración del cortocircuito	seg	1	>1	477
16	Aisladores		Porcelana	Porcelana	477
17	Mecanismo de operación		Motorizado y manual	Motorizado y manual	477
18	Gabine de Control		Instalación a la intemperie, grado de protección IP55, con selector local remoto, pulsadores de apertura y cierre independiente, manivela para comando manual, voltaje control 125Vdc, voltaje calefactores 120Vac, contactor auxiliares 7NA-7NC, enclavamiento electrico, estructura metálica galvanizada en caliente y accesorios para montaje	Instalación a la intemperie, grado de protección IP55, con selector local remoto, pulsadores de apertura y cierre independiente, manivela para comando manual, voltaje control 125Vdc, voltaje calefactores 120Vac, contactor auxiliares 7NA-7NC, enclavamiento electrico, estructura metálica galvanizada en caliente y accesorios para montaje	477
19	Base metálica del seccionador		Bases de seccionadores de acero galvanizado en caliente incluidos	Bases de seccionadores de acero galvanizado en caliente incluidos	478

20	Tubería de acoplamiento reforzada galvanizada		Para montaje de seccionador posición vertical en estructura metálica tipo H - 10 mts. De altura	Para montaje de seccionador posición vertical en estructura metálica tipo H -10 mts. De altura	478
21	Conectores de línea para caibre 300 - 750MCM		Adecuados para que se puedan conectar conductores de cobre o aluminio (adjuntar catálogo)	Adecuados para que se puedan conectar conductores de cobre o aluminio (ver catálogo)	478
22	Conectores para instalación de puesta a tierra		2AWG - 4/0AWG	2AWG - 4/0AWG	478
23	Cuchilla de puesta a tierra		SI	SI	478
24	Normas aplicables		ANSI o IEC	IEC	478
25	Catálogos		Adjuntar	Adjunto	478

**SECCIONADOR TRIPOLAR 69kV SIN CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA**  
**DATOS TECNICOS GARANTIZADOS**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICACION REQUERIDA	ESPECIFICACION OFERTADA	PÁGINA DE REFERENCIA EN LA OFERTA
1	Marca		Indicar	PINGGAO GROUP	479
2	Modelo		Indicar	GW7-72.5	479
3	Procedencia		Indicar	China	479
4	Año de fabricación		>=2015	>=2015	479
5	Voltaje nominal	kV	72,5	72,5	479
6	Corriente nominal	A	>=1200	>=1200	479
7	Frecuencia nominal	Hz	60	60	479
8	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféticos nivel del mar	kVp	325	325	479
	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial	kVp	140	140	479
9	Instalación		Intemperie	outdoor	479
10	Accionamiento		Tripolar	Tripolar	479
11	# Polos		3	3	479

## Llamado a Licitación

12	Apertura de contactos		Doble apertura lateral	Doble apertura lateral	479
13	Tipo de montaje		Montaje vertical en subestaciones en estructura metálica tipo H-10mts. De altura	Montaje vertical en subestaciones en estructura metálica tipo H-10mts. De altura	479
14	Mínima distancia de fuga	mm	>=1810	>=1810	479
15	Corriente nominal soportable de corta de duración	kA	20	20	479
	Duración del cortocircuito	seg	1	>1	479
16	Aisladores		Porcelana	Porcelana	479
17	Mecanismo de operación		Motorizado y manual	Motorizado y manual	479
18	Gabine de Control		Instalación a la intemperie, grado de protección IP55, con selector local remoto, pulsadores de apertura y cierre independiente, manivela para comando manual, voltaje control 125Vdc, voltaje calefactores 120Vac-60Hz, contactos auxiliares 7NA-7NC, enclavamiento electrico, estructura metálica galvanizada en caliente y accesorios para montaje	Instalación a la intemperie, grado de protección IP55, con selector local remoto, pulsadores de apertura y cierre independiente, manivela para comando manual, voltaje control 125Vdc, voltaje calefactores 120Vac, contactor auxiliares 7NA-7NC, enclavamiento electrico, estructura metálica galvanizada en caliente y accesorios para montaje	479

19	Base metálica del seccionador		Bases de seccionadores de acero galvanizado en caliente incluidos	Bases de seccionadores de acero galvanizado en caliente incluidos	479
20	Tubería de acoplamiento reforzada galvanizada		Para montaje de seccionador posición vertical en estructura metálica tipo H -10 mts. De altura	Para montaje de seccionador posición vertical en estructura metálica tipo H -10 mts. De altura	479
21	Conectores de línea para caibre 300 - 750MCM		Adecuados para que se puedan conectar conductores de cobre o aluminio (adjuntar catálogo)	Adecuados para que se puedan conectar conductores de cobre o aluminio (ver catálogo)	479
22	Conectores para instalación de puesta a tierra		2AWG - 4/0AWG	2AWG - 4/0AWG	479
23	Cuchilla de puesta a tierra		NO	NO	479
24	Normas aplicables		ANSI o IEC	IEC	479
25	Catálogos		Adjuntar	Adjunto	479

Sección IX. Lista de Cantidadess<sup>41</sup>

ITEM	DESCRIPCION DE MATERIALES	UNIDAD	CANT.
1	Adaptador "Y" horquilla - ojo, retención (H.G)	c/u	52
2	Adaptador grillete en "V" para retención (fase)	c/u	60
3	Adaptador bola - ojo para ret. y susp. Fases (136 KN)	c/u	60
4	Adaptador horquilla - ojo con p. Pasador (136 KN)	c/u	2
5	Adaptador horquilla - ojo para suspensión (H.G)	c/u	203
6	Adaptador rotula - ojo Ret. (fase)	c/u	174
7	Adaptador Y bola horquilla	c/u	114
8	Aislador de Suspensión Clase ANSI 52-3	c/u	1044
9	Aisladores de goma de silicón Line Post , Maclean Power systems, Catálogo No. NPKF30XH02050	c/u	654
10	Amortiguadores de vibración para conductor ACAR 300 MCM	c/u	771
11	Amortiguadores de vibración para cable acero 5/16" (H.G)	c/u	257
12	Balizas de señalización	c/u	230
13	Bloque de Hormigón 80 x 80 x 20 cm	c/u	136
14	Cable OPGW 24 hilos, más herrajes	m	30427
15	Cable de cobre 1,20 mts. (P/T)	m	276
16	Cable de cobre 2,20 mts. (P/T)	m	506
17	Cable tensor acero galvanizado de 1/2" Ø	m	5375
18	Caja de compound	c/u	4
19	Conductor de aluminio reforzado con aleación de aluminio ACAR 500 MCM composición (18/19)	m	91281
20	Conector Cu. Para cable a varilla copperweld	c/u	230
21	Conector de Al., R/P, para la conexión de dos conductores ACAR 500 MCM	c/u	90
22	Cruceta perfil L 100x100x8x3000 mm.	c/u	4
23	Cruceta perfil L 100x100x8x6000 mm.	c/u	4
24	Emplame para conductor ACAR 300 MCM	c/u	12
25	Eslabón Angular para cable tensor de 1/2"	c/u	266
26	Grapa de retención para conductor ACAR 300 MCM	c/u	174
27	Grapa de Retención para hilo de guarda 5/16", 20000 lb.	c/u	58
28	Grapa de suspensión para aislador line post ACAR 300 MCM	c/u	654
29	Grapa de Suspensión para hilo de guarda 5/16", 20000 lb.	c/u	199
30	Grapas mordaza de 3 pernos para cable de 1/2"	c/u	1064
31	Grillete conector para dos cables de acero de 5/16" (hilo guarda)	c/u	260
32	Grillete Conector para P/T	c/u	230
33	Guarda cable de 1/2"	c/u	1064
34	Juego de varillas de armar para conductor ACAR 300 MCM	global	654
35	Juego de varillas de armar p' acero 5/16"	global	199
36	Lamina de H. G. (P/T)	c/u	230
37	Loseta Inferior de hormigón armado, instalada de 100 x 100 y 20 cm.	c/u	224
38	Loseta Superior de hormigón armado, instalada de 170 x 170 y 40 cm.	c/u	224
39	Manguito de reparación para conductor ACAR 300 MCM	c/u	12
40	Perno ojo de 19 mm de D x250 mm de long.	c/u	71
41	Perno ojo de 19 mm de D x300 mm de long. (3/4 x 12)	c/u	33
42	Perno ojo de 19 mm de D x360 mm de long. (3/4 x 14)	c/u	18
43	Perno ojo de 19 mm de D x400 mm de long. (3/4 x 16)	c/u	18
44	Perno ojo de 19 mm de D x50 mm de long.	c/u	199
45	Perno tipo máquina 19 mm x 50 mm (P/T)	c/u	460
46	Perno tipo máquina de 16 mm de Dx360 mm de long.	c/u	38
47	Perno tipo máquina de 16 mm de Dx400 mm de long.	c/u	76
48	Perno tipo máquina de 16x50 mm (para abrazadera ext. P/P) (5/8 x 2)	c/u	199
49	Perno tipo máquina de 19 mm de Dx300 mm de long. (3/4 x 12)	c/u	3062
50	Perno tipo máquina de 19 mm de Dx360 mm de long. (3/4 x 14)	c/u	128
51	Perno tipo máquina de 19 mm de Dx400 mm de long. (3/4 X 16)	c/u	63
52	Perno tipo máquina de 19 mm de Dx440 mm de long.	c/u	22
53	Perno tipo máquina de 19 mm de Dx50 mm de long.	c/u	24
54	Platina de union de 80x8x560 mm.	c/u	2
55	Platina de union de 80x8x700 mm.	c/u	6
56	Platina pie de amigo de 80x8x1200 mm.	c/u	8
57	Poste de hormigón armado rectangular 16.5 m x 1800 Kg. ER	c/u	1
58	Poste de hormigón armado rectangular 19 m x 1600 Kg. ER	c/u	164
59	Poste de hormigón armado rectangular 19 m x 2400 Kg. ER	c/u	5
60	Poste de hormigón armado rectangular 21 m x 1600 Kg. ER	c/u	8
61	Poste de hormigón armado rectangular 21 m x 2400 Kg. ER	c/u	46
62	Torre de 30 m Tipo TR	c/u	6
63	Templador completo para cable tensor acero galvanizado de 1/2" Ø	c/u	265
64	Tuerca de ojo para perno de 19 mm.	c/u	76
65	Varilla copperweld 3/4" x 2400 mm, con conector para puesta a tierra	c/u	230
66	Varilla de Anclaje Completa 3/4 x 2400 mm	c/u	135

<sup>41</sup> En los contratos por suma alzada, la "Lista de Cantidadess" se prepara para información solamente y no forma parte del contrato. El documento contractual preparado por el Oferente será un "Calendario de Actividades".

ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE MANO DE OBRA	UNIDAD	CANT
67	Montaje de estructuras ST (Poste con tres aisladores line post)	c/u	12
68	Montaje de estructuras SU (Poste con tres aisladores line post)	c/u	187
69	Montaje de estructuras AVGP (Poste Retención en 90 grados sin aisladores line post)	c/u	7
70	Montaje de estructuras RAVGL (Poste Retención en más de 90 grados con tres aisladores line post)	c/u	19
71	Montaje de estructuras RU (Grapado de líneas con tres cadenas en pórtico de subestación)	c/u	2
72	Montaje de estructuras ETHG (Estructuras tipo "H" para cruce de líneas)	c/u	2
73	Montaje de Tensores TTD1 (A tierra doble, hilo guarda más 1ra. Fase a un solo anclaje)	c/u	73
74	Montaje de Tensores TTD2 (A tierra doble, 2da y 3ra fase a un solo anclaje)	c/u	55
75	Montaje de Tensores TTD (A tierra doble, hilo guarda y 3ra fase a un solo anclaje en tensor poste a poste)	c/u	1
76	Montaje de Tensor TT (Hg) a tierra simple para el hilo de guarda en estructuras tipo "H"	c/u	2
77	Montaje de Tensor TT (fase) a tierra simple para cruceta que contiene tres fases en estructuras tipo "H"	c/u	4
78	Montaje de tensor tipo aéreo TA(aéreo)	c/u	1
79	Montaje de conexiones de puesta a tierra en el hilo de guarda y en la parte inferior del poste	global	230
80	TENDIDO Y REGULADO FASES	m	91281
81	TENDIDO Y REGULADO HILO DE GUARDA	m	30427
82	INSPECCION, PRUEBAS DE MEGADO Y ENERGIZACION	global	2
83	DESBROCE (Km LINEAL)	km	10
84	REPLANTEO CON TEODOLITO	global	30
85	RELLENO CON MATERIAL MEJORADO (50%) (m3)	m3	640
86	INDEMNIZACIONES POR DAÑOS DURANTE LA CONSTRUCCION Y LEGALIZACION DE DERECHOS DE PASO	global	0
87	INSTALACION BALIZAS	c/u	230
88	INSTALACION AMORTIGUADORES	c/u	1028

## Llamado a Licitación

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL DE S/E PUERTO INCA (PATIO DE MANIOBRAS) EN LA VIA CHURUTE - NARANJAL</b>			
ITEM	Descripción Materiales	Cantidad	Unidad
<b>DESCRIPCION MATERIALES OBRA ELECTRICA</b>			
1	Estructura metálica en cuadro de 69 Kv galvanizada en caliente(incluye pernos de anclaje y accesorios)	10,54	ton
2	Seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posicion vertical, con cuchillas de Puesta A Tierra manual (incluye terminales y accesorios para montaje)	2,00	c/u
3	Seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posicion vertical, sin cuchillas de Puesta A Tierra (incluye terminales y accesorios para montaje)	2,00	c/u
4	Seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posicion horizontal, sin cuchillas de Puesta A Tierra (incluye terminales y accesorios para montaje)	2,00	c/u
5	Pararrayos 60 Kv, Tipo Estacion (Incluye Contador De Descarga, terminales, conductor de Cu 2/0 TW y accesorios para montaje)	9,00	c/u
6	Interruptor SF6 69 Kv tanque muerto (Incluye pernos de anclaje, terminales y accesorios para montaje)	2,00	c/u
7	Transformadores de potencial Voltaje nominal primario 69/ $\sqrt{3}$ , secundario de dos devanados 115-115/ $\sqrt{3}$ , precisión 0.2-60 VA para medición y 3P-60 VA para protección; (Incluye terminales, conductores, tuberías, accesorios para montaje y 1 caja de agrupamiento por cada 3 unidades con borneras seccionables y 2 breaker 3P - 10 A o fusibles)	3,00	c/u
8	Estructura metálica galvanizada en caliente para montaje de PTs >= 0,5x0,5x2,2mts (Incluye pernos de anclaje, accesorios para montaje)	3,00	c/u
9	Caja de agrupamiento para Pts 69KV (incluye regletas, breakers y accesorios)	1,00	c/u
10	Multiconductor 4x10 THHN	180,00	mts.
11	Multiconductos 4x12 THHN	1.110,00	mts.
12	Multiconductos 4x18 THHN	120,00	mts.
13	Codo rígido 2"	14,00	c/u
14	Unión para tubería rígida 2"	14,00	c/u
15	Funda sellada 2"	28,00	mts.
16	Conector para funda sellada 2"	14,00	c/u
17	Tubo rígido 2"x 3mts. Roscable	2,00	c/u
18	Tubo PVC 2"x 3mts. pesado	7,00	c/u
19	Conductor de Cu. 4/0 AWG desnudo	330,00	mts.
20	Varilla de puesta a tierra copperweld 5/8 x 2,4 m	40,00	c/u
21	Cemento conductorio GEM (FUNDA DE 25lbs)	220,00	c/u
22	Moldes T conductor 4/0	2,00	c/u
23	Moldes X conductor 4/0	1,00	c/u
24	Carga soldadura exotermica	92,00	c/u
25	Chispómetro	1,00	c/u
26	Conector P/P bronce 250MCM	4,00	c/u
27	Terminales doble ojo Cu-Al 4/0	20,00	c/u
28	Pernos galvanizados de 1/2 x 1 1/2	40,00	c/u
29	Barra doble de 69 kV (incluye aisladores de porcelana 6 por cadena, herrajes, conductor 500 ACAR y accesorios para montaje)	1,00	global
30	Llegadas y salidas de líneas 69 kV (incluye conductor 500 ACAR, aisladores, herrajes, poste 19mts x 2400KG, 4 RU, 1 AVGP, hilo de guarda y accesorios para montaje)	1,00	global
31	Descripción Materiales obra eléctrica	Cantidad	Unidad
31	Tablero de Distribución principal y circuitos AC (incluye breakers y accesorios para instalación)	1,00	c/u
32	Tablero de Distribución de circuitos DC (incluye breakers y accesorios para instalación)	1,00	c/u
33	Transformador Padmount de 50 kVA 13,8 Kv-127/220V (incluye acometida trifásica AT Cu Nro. 2 aislado 15KV, Kit puntas preformadas, cajas portafusible 100A-15KV, tuberías galvanizadas y PVC 4" y accesorios para instalación)	1,00	global
34	Alimentadores a Tablero de Distribución Principal, panel de distribución AC y tablero de distribución DC, (incluye conductores aislados 600V 2/0, 2, 4THW, tuberías y accesorios)	1,00	global
35	Tablero de control y protección de transformador de poder (incluye medidor calidad de energía, rele IED diferencial, rele anunciador alarma y accesorios)	1	c/u
36	Tablero de control y protección de línea 69KV (incluye medidor calidad de energía, rele IED diferencial de línea - distancia, rele anunciador alarma y accesorios)	2	c/u

	ACTIVIDAD DE MANO DE OBRA ELECTRICA	CANT	UNIDAD
37	Montaje estructura en cuadro de 69 Kv (Incluye diseño)	1,00	global
38	Montaje y cableado de fuerza de seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posicion vertical, con cuchillas de Puesta A Tierra manual	2,00	c/u
39	Montaje y cableado de fuerza Seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posicion vertical, sin cuchillas de Puesta A Tierra	2,00	c/u
40	Montaje y cableado de fuerza Seccionador Tripolar de 69 kV motorizado posicion horizontal, sin cuchillas de Puesta A Tierra	2,00	c/u
41	Montaje y cableado de fuerza pararrayos 60 Kv, Tipo Estacion (Inc. Contador De Descarga)	9,00	c/u
42	Montaje y cableado de fuerza Interruptor Sf6 69 Kv (Incluye accesorios)	1,00	c/u
43	Montaje y cableado de fuerza de Transformadores de potencial 69 KV (incluye caja de agrupamiento)	3,00	c/u
44	Montaje de estructura metálica galvanizada en caliente para PTs	3,00	c/u
45	Construcción malla de puesta a tierra, unión a malla existente aterrizamiento de equipos, estructura cuadro 69KV y puerta metálica	1,00	global
46	Pruebas de inyección de corriente a relés de protección diferencial, sobrecorriente y distancia.	3,00	c/u
47	Pruebas electricas dos interruptores tanque muerto (Incluye, alquiler de equipos de prueba, resistencia de aislamiento, resistencia de contactos, tiempo de apertura y cierre, TTR de Cts protección y medición, prueba de disparo con inyección de corriente primaria, elaboración de informe).	1,00	global
48	Construcción Barra doble de 69 Kv con cadena de aisladores de porcelana (6 aisl. Por cadena) y cable 500 ACAR	1,00	global
49	Montaje llegadas y salidas de lineas 69 kV (incluye tendido y regulado de conductor 300 ACAR, montaje de aisladores, herrajes, poste 19mtsx2400KG, 4 RU, 1 AVGP, hilo de guarda)	1,00	global
	Descripción Mano de obra eléctrica	Cantidad	Unidad
50	Montaje y cableado tablero de Distribución de circuitos AC	1,00	c/u
51	Montaje y cableado tablero de Distribución de circuitos DC	1,00	c/u
52	Montaje y cableado AT, BT de Transformador Padmounted de 50 kVA 13,8 Kv-127/220 V	1,00	c/u
53	Instalación de Alimentación a Tableros de distribución	1,00	global
54	Instalación y conexionados de Circuitos de control, Protección y SCADA	1,00	global
55	Montaje de Tableros de control y protección de línea 69KV	3	c/u
<b>TOTAL MANO OBRA ELECTRICA</b>			

CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO			
DIRECCION TECNICA			
PRESUPUESTO DE LA OBRA CIVIL PARA LA SUBESTACION PUERTO INCA NUEVA			
RUBRO		UNIDAD	CANTIDAD
<b>1.-PRELIMINARES</b>			
1.1.	Cerramiento provisional	m <sup>2</sup>	9,5
1.2.	Casetas provisional de guardia y oficina	m <sup>2</sup>	27
1.3.	Guardianía	mes	8
1.4.	Demolición de caseta	m <sup>2</sup>	35
<b>2. MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>			
2.1.	Relleno, nivelación y compactación (inc. limpieza de terreno)	m <sup>3</sup>	780,00
<b>3. CERRAMIENTO</b>			
3.1.	Excavación	m <sup>3</sup>	40,23
3.2.	Relleno y compactación con material de sitio	m <sup>3</sup>	30,20
3.3.	Replantillo de H <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	50,29
3.4.	Zapata	m <sup>3</sup>	20,20
3.5.	Pilares	m <sup>3</sup>	5,66
3.6.	Paredes de bloque (rayado)	m <sup>2</sup>	183,00
3.7.	Viga de amarre	m <sup>3</sup>	3,16
3.8.	Pintura de esmalte	m <sup>2</sup>	550,00
3.9.	Cerramiento de malla galvanizada	m <sup>2</sup>	12,00
3.10.	Puerta metálica doble hoja (instalada)	m <sup>2</sup>	18,00
3.11.	Retiro de malla lateral de cerramiento	m <sup>1</sup>	23,00
<b>4. AMPLIACIÓN DE CUARTO DE CONTROL</b>			
4.1.	Excavación	m <sup>3</sup>	3,44
4.2.	Relleno compactado con material de sitio	m <sup>3</sup>	1,05
4.3.	Muro de H <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0,80
4.4.	Replantillo	m <sup>2</sup>	2,00
4.5.	Plintos	m <sup>3</sup>	0,26
4.6.	Riostras	m <sup>3</sup>	0,40
4.7.	Pilares	m <sup>3</sup>	0,30
4.8.	Vigas de amarre	m <sup>3</sup>	0,44
4.9.	Contrapiso interior H <sup>2</sup> S <sup>2</sup> e=8cm	m <sup>2</sup>	12,00
4.10.	Contrapiso exterior H <sup>2</sup> S <sup>2</sup> e=8cm	m <sup>2</sup>	33,60
4.11.	Paredes de bloques (rayado)	m <sup>2</sup>	33,00
4.12.	Cuadrada de boquillas	m <sup>1</sup>	5,20
4.13.	Filos	m <sup>1</sup>	22,00
4.14.	Cubierta de plancha galvanizada (est. metálica)	m <sup>2</sup>	25,00
4.15.	Pintura de esmalte al agua int. Y ext.	m <sup>2</sup>	144,00
4.16.	Puerta de aluminio y vidrio oscuro	m <sup>2</sup>	2,00
4.17.	Ventanas de aluminio y vidrio oscuro	m <sup>2</sup>	1,20
4.18.	Tumbado de yeso	m <sup>2</sup>	12,00
4.19.	Puntos de luz	unidad	2,00
4.20.	Puntos de toma de corrientes 110v.	unidad	2,00
4.21.	Ojos de buey 6" (inc. focos ahorreadores)	unidad	2,00
4.22.	Tomas de corrientes dobles polarizadas	unidad	2,00
4.23.	Interruptor doble	unidad	1,00
<b>5. TRINCHERAS</b>			
5.1.	Trazado y replanteo	m <sup>2</sup>	56,00
5.2.	Excavación	m <sup>3</sup>	35,70
5.3.	Relleno y Compactación con material de sitio	m <sup>3</sup>	4,17
5.4.	H <sup>2</sup> Armado f'=180kg/cm <sup>2</sup> impermeable	m <sup>3</sup>	15,20
5.5.	Parrilla portacables	m <sup>2</sup>	28,00
5.6.	Tapa rejilla de varilla corrugada y ángulos	m <sup>2</sup>	45,5
5.7.	Drenaje de aguas lluvias 6"	m <sup>1</sup>	40
<b>6. PATIO</b>			
6.1.	Cajas de H <sup>2</sup> A <sup>2</sup> 80x80x80 con tapa hormigón (marco y contramarco)	unidad	2,00
6.2.	Tubería pesada de PVC 6" (en 10 metros lineales 2 tubos subterráneos sobre cama de arena)	m <sup>1</sup>	10,00
6.3.	Piedra triturada blanca N <sup>4</sup>	m <sup>3</sup>	53,00
6.4.	Bordillo de H <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1,00
6.5.	Adoquín para tráfico pesado	m <sup>2</sup>	193,00
6.6.	Desalojo material de desecho	m <sup>3</sup>	45,00
<b>7. BASES DE H<sup>2</sup>A<sup>2</sup></b>			
7.1.	Cuatro Bases de H <sup>2</sup> A <sup>2</sup> para pórtico a 69 Kv	m <sup>3</sup>	6,72
7.2.	Dos Bases para interruptor tanque muerto 69Kv	m <sup>3</sup>	5,76
7.3.	Una Base para tres transf. de potencial 69 Kv.	m <sup>3</sup>	2,38
7.4.	Una Base de H <sup>2</sup> A <sup>2</sup> para transf. Paul Mounted	m <sup>3</sup>	0,94



CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO MILAGRO			
DIRECCION TECNICA			
PRESUPUESTO DE LA OBRA CIVIL PARA LA SUBESTACION PUERTO INCA NUEVA			
RUBRO		UNIDAD	CANTIDAD
<b>8. CASETA DE GUARDIAS</b>			
<b>ESTRUCTURA Y ALBAÑILERIA</b>			
8.1. EXCAVACION DE CIMENTOS		m3	6,20
8.2. RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE SITIO		m3	4,20
8.3. REPLANTILLO		m2	2,56
8.4. PLINTOS		m3	0,51
8.5. MUROS		m3	0,72
8.6. RIOSTRAS		m3	0,84
8.7. PILARES		m3	0,58
8.8. VIGAS DE CUBIERTA		m3	0,74
8.9. LOSA DE CUBIERTA DE H <sup>2</sup> A <sup>2</sup>		m2	32,00
8.10. PILARETES		ml	6,00
8.11. VIGUETAS Y DINTELES		ml	10,20
8.12. CONTRAPISO H <sup>2</sup> S <sup>2</sup> e=8cm		m2	32,00
8.13. PAREDES DE BLOQUES DE CEMENTO		m2	51,00
8.14. ENLUCIDO DE PAREDES		m2	102,00
8.15. ENLUCIDO DE TUMBADO		m2	32,00
8.16. MESON ENLUCIDO DE H <sup>2</sup> A <sup>2</sup>		ml	2,40
<b>9. INSTALACION SANITARIA</b>			
9.17. ACOMETIDA 3/4"		ml	57,00
9.18. PUNTO AAPP		unidad	3,00
9.19. PUNTO DE AGUAS SERVIDAS		unidad	3,00
9.20. INODORO		unidad	1,00
9.21. LAVAMANOS		unidad	1,00
9.22. REJILLA DE PISO 4"		unidad	1,00
9.23. TUBERIA PVC 2"		ml	5,00
9.24. TUBERIA PVC 4"		ml	10,00
9.25. JUEGO DE ACCESORIOS DE BAÑO		unidad	1,00
9.26. LLAVE DE CONTROL		unidad	1,00
9.27. POZO SEPTICO		unidad	1,00
9.28. BOMBA Y TANQUE DE PRESION		unidad	1,00
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>			
9.29. ACOMETIDA		unidad	1,00
9.30. PUNTOS DE LUZ		unidad	4,00
9.31. TOMACORRIENTES 110 v. polarizado		unidad	4,00
9.32. PUNTO DE TELEFONO		unidad	1,00
9.33. OJO DE BUEY 4"		unidad	4,00
9.34. FOCO AHORRADOR		unidad	4,00
9.35. INTERRUPTOR SENCILLO		unidad	2,00
9.36. INTERRUPTOR DOBLE		unidad	1,00
9.37. PANEL DE BREACKERS		unidad	1,00
9.38. VARILLA PUESTA A TIERRA		unidad	1,00
9.39. ESTRACTOR DE AIRE 30X30		unidad	1,00
<b>VARIOS</b>			
9.40. PUERTA DE HIERRO 0.80x2.00		unidad	1,00
9.41. PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO 0.60x2.00		unidad	1,00
9.42. VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO		m2	6,20
9.43. PINTURA DE ESMALTE INT. Y EXT.		m2	96,91
9.44. CERAMICA		m2	21,00
9.45. IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA		m2	32,00
9.46. DESALOJO DE MATERIAL DE DESCHO		m3	9,00
9.47. MESON DE GRANITO		ml	2,40
9.48. SEÑALETICA		unidad	1,00