



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD

DOCUMENTO DE EXPRESIONES DE INTERES

CONTRATACIÓN DIRECTA CON PROCESO PREVIO

Código N° CDCPP-ENDE-2018-028

**REMODELACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN BT Y MT POBLACIONES
PULACAYO – TASNA Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN BT POBLACIÓN
UYUNI - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN UYUNI-POTOSÍ**

Cochabamba, marzo de 2018

**PARTE I
INFORMACIÓN GENERAL A LOS PROPONENTES**

**SECCIÓN I
GENERALIDADES**

1. NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

El presente proceso de Expresiones de Interés se rige por el Reglamento Específico RE-SABS EPNE (3ra. Versión) de la Empresa Nacional de Electricidad ENDE aprobado mediante Resolución de Directorio N° 014/2013 de fecha 29 de octubre del 2013, el Manual de Procedimientos de Contrataciones Directas aprobado con la misma Resolución de Directorio y elaborado en el marco del Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, y el presente Documento de Expresión de Interés.

2. PROPONENTES ELEGIBLES

En esta expresión de interés podrán participar únicamente los siguientes proponentes:

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

3. CONSULTAS ESCRITAS SOBRE LAS EXPRESIONES DE INTERÉS

Cualquier potencial proponente podrá formular consultas escritas dirigidas al responsable de atender consultas, hasta dos (2) días hábiles antes a la fecha límite establecida para la presentación de las propuestas.

4. ENMIENDAS A LA EXPRESION DE INTERES

La entidad convocante podrá ajustar las Especificaciones Técnicas con enmiendas, por iniciativa propia o como resultado de las actividades previas, en cualquier momento, antes de la Presentación de Expresiones de Interés.

La Enmienda será aprobada y visado por el RPCD, misma que será notificada a los potenciales proponentes.

5. AMPLIACIÓN DE PLAZO

5.1 El RPCD podrá ampliar el plazo de presentación de propuestas como máximo por diez (10) días hábiles, por única vez mediante Nota o Resolución expresa, por las siguientes causas debidamente justificadas:

- a) Enmiendas al Documento de Expresiones de Interés.
- b) Causas de fuerza mayor.
- c) Caso fortuito.

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

5.2 Los nuevos plazos serán publicados vía publicación en periódico, correo electrónico y/o fax y en la Mesa de Partes de ENDE.

5.3 Cuando la ampliación sea por enmiendas al Documento de expresiones de interés, la ampliación de plazo de presentación de propuestas se incluirá en la Resolución de expresa.

6. GARANTÍAS

6.1 Tipo de Garantías requerido

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 15 del RESABS-EPNE, de la Empresa Nacional de Electricidad – ENDE, **ha definido como tipo de garantía a presentar: Garantía a Primer Requerimiento emitida por una entidad bancaria** que deberán expresar su carácter de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata, emitida a nombre de la **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD – ENDE**.

La garantía solicitada es la siguiente:

6.2 Garantía de Cumplimiento de Contrato

Tiene por objeto garantizar la conclusión y entrega del objeto del contrato y será equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato.

La vigencia de la garantía será computable a partir de la emisión de la garantía a primer requerimiento hasta sesenta (60) días adicionales a la fecha prevista para la recepción definitiva de la obra.

Esta garantía será devuelta al proveedor una vez que se cuente con la conformidad de recepción definitiva.

6.3 Garantía de correcta inversión de anticipo.

En caso de convenirse anticipo, el proponente deberá presentar una Garantía de Correcta Inversión de Anticipo, equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado. El monto total del anticipo no deberá exceder el cincuenta por ciento (50 %) del monto total del contrato.

La vigencia de la garantía será computable a partir de la emisión de la garantía a primer requerimiento hasta sesenta días (60) días adicionales al plazo previsto para la recepción definitiva del bien, obra o servicio.

El tratamiento de ejecución y devolución de las Garantías de Cumplimiento de Contrato y de Correcta Inversión de Anticipo, se establecerá en el Contrato.

7. RECHAZO Y DESCALIFICACIÓN DE PROPUESTAS

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

7.2 Las causales de descalificación son:

- a) Incumplimiento u omisión en la presentación de cualquier Formulario de Declaración Jurada requerido en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- b) Incumplimiento a la Declaración Jurada del Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- c) Cuando la propuesta técnica y/o económica no cumpla con las condiciones establecidas en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- d) Cuando la propuesta económica exceda el Precio Referencial.
- e) Cuando producto de la revisión aritmética de la propuesta económica existiera una diferencia superior al dos por ciento (2%), entre el monto total de la propuesta y el monto revisado por el Responsable de Evaluación o la Comisión de Revisión.
- f) Cuando el período de validez de la propuesta, no se ajuste al plazo mínimo requerido en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- g) Cuando el proponente presente dos o más alternativas en una misma propuesta.
- h) Cuando el proponente presente dos o más propuestas.
- i) Cuando la propuesta contenga textos entre líneas, borrones y tachaduras.
- j) Cuando la propuesta presente errores no subsanables.

- k) Si para la formalización de la contratación, la documentación presentada por el proponente adjudicado, no respalda lo señalado en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- l) Si para la formalización de la contratación la documentación solicitada, no fuera presentada dentro del plazo establecido para su verificación; salvo que el proponente adjudicado hubiese justificado oportunamente el retraso por causas de fuerza mayor, caso fortuito o cuando la causa sea ajena a su voluntad.
- m) Cuando el proponente adjudicado desista de forma expresa o tácita de formalizar la contratación.

El rechazo de propuestas deberá realizarse única y exclusivamente por las causales señaladas precedentemente.

8. CRITERIOS DE SUBSANABILIDAD Y ERRORES NO SUBSANABLES

Se deberán considerar como criterios de subsanabilidad, los siguientes:

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

Los criterios señalados precedentemente no son limitativos, pudiendo el Responsable de Evaluación o la Comisión de Revisión considerar otros criterios de subsanabilidad.

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

Estos criterios podrán aplicarse también en la etapa de verificación de documentos para la formalización de la contratación.

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

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

9. CANCELACIÓN DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

El proceso de Expresiones de Interés podrá ser cancelado por ENDE hasta antes de la suscripción del contrato. En este caso ENDE no asumirá responsabilidad alguna respecto a los proponentes de Expresiones de Interés afectados por esta decisión.

SECCIÓN II PREPARACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE EXPRESIONES DE INTERES

10. PREPARACIÓN DE PROPUESTAS

Las Expresiones de Interés deben ser elaboradas conforme a los requisitos y condiciones establecidos en el presente documento, utilizando los formularios incluidos en Anexos.

11. MONEDA DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN

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

12. COSTOS DE PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN

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

13. IDIOMA

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

14. VALIDEZ DE LA PROPUESTA

La propuesta de Expresión de Interés deberá tener una validez no menor a sesenta (60) días calendario, desde la fecha fijada para la presentación de propuestas de Expresión de Interés.

15. DOCUMENTOS DE LA EXPRESION DE INTERES

Todos los Formularios de la Expresión de Interés, solicitados en el presente documento de Expresiones de Interés, se constituirán en Declaraciones Juradas.

11.1 Los documentos que deben presentar los proponentes en la expresión de interés, según sea su constitución legal y su forma de participación son:

- a) Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- b) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2a).
- c) Formulario de Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3).
- d) Formulario de Experiencia Específica de la Empresa en construcción de obras similares (Formulario A-4).
- e) Formulario Hoja de Vida del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de Obra (Formulario A-5).
- f) Formulario de Equipo mínimo comprometido para la obra (Formulario A-7).
- g) Formulario de Cronograma de ejecución de obra (Formulario A-8).
- h) Formulario de Cronograma de movilización de equipo (Formulario A-9).

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

11.2.1 La documentación conjunta a presentar, es la siguiente:

- a) Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- b) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2b).
- c) Formulario Hoja de Vida del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de Obra (Formulario A-5).
- d) Formulario de Equipo mínimo comprometido para la obra (Formulario A-7).
- e) Formulario de Cronograma de ejecución de obra (Formulario A-8).
- f) Formulario de Cronograma de movilización de equipo (Formulario A-9).

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

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

12 INFORMACIÓN ADICIONAL PARA LA ACREDITACIÓN DE EXPERIENCIA DEL PROPONENTE, LA RELACIÓN DE EQUIPOS COMPROMETIDOS, EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN Y EL CRONOGRAMA DE MOVILIZACIÓN DE EQUIPO

12.1 Experiencia Mínima General y Específica de la Empresa o Asociación Accidental

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

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

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

- 12.1.2** En los casos de Asociación Accidental y según su propósito, la experiencia general y específica, será la suma de los montos de las experiencias individualmente demostradas por las empresas que integran la Asociación.
- 12.1.3** La Experiencia General y Específica de la empresa o Asociación Accidental, deberá ser acreditada por separado.
- 12.1.4** La valoración de la Experiencia General y la Experiencia Específica mínima requeridas está establecida en la Tabla de Valoración de Experiencia presentada en el Anexo 1 del proceso de Expresiones de Interés, de la presente Contratación Directa con Proceso Previo - CDCPP.

12.2 Experiencia General y Específica del Gerente, Superintendente, Director de Obra u otro

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

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

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

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

- 12.2.2** La valoración de Experiencia General y la Experiencia Específica mínima requerida está establecida en la Tabla de Valoración de Experiencia presentada en las especificaciones técnicas.

12.3 Equipo mínimo comprometido para la obra

- 12.3.1** El Formulario constituye una declaración jurada del proponente, que garantiza el pleno funcionamiento del equipo y maquinaria comprometido para la obra, y su disponibilidad durante el cronograma comprometido
- 12.3.2** En el caso de Asociación Accidental, la disponibilidad de equipo individual de cada uno de los asociados podrá ser agregada para cumplir con este requisito.
- 12.3.3** El equipo que sea requerido de forma permanente en la obra, deberá estar disponible hasta la recepción provisional de la obra por el contratante. El equipo requerido para labores no permanentes o a requerimiento deberá ser puesto a disposición, de acuerdo al cronograma de obra.
- 12.3.4** En caso de ser seleccionado, el proponente adjudicado deberá presentar certificados de garantía de funcionamiento óptimo y adecuado rendimiento del equipo y maquinaria ofertado, firmado por el Representante Legal y un profesional del área, del proponente. En caso de desperfectos deberá sustituirlos por otro en condiciones óptimas de funcionamiento.

12.4 Cronograma de ejecución de obra

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

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

12.5 Cronograma de movilización de equipo

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

13 PROPUESTA ECONÓMICA

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

- 13.1** Presupuesto por Ítem y Presupuesto General de la Obra (Formulario B-1), para todas las actividades a ejecutar, describiendo unidades y cantidades conforme a los Volúmenes de Obra requeridos.
- 13.2** Análisis de Precios Unitarios (Formulario B-2), conteniendo todos los ítems de manera coherente con las especificaciones técnicas requeridas por la entidad convocante, y cumpliendo las leyes sociales y tributarias vigentes.
- 13.3** Precios Unitarios Elementales (Formulario B-3)

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

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

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

- 13.4** Cronograma de Desembolsos programado conforme al cronograma de ejecución de obra (Formulario B-4)

14 PROPUESTA TÉCNICA

La propuesta técnica debe incluir:

La Propuesta técnica en el Formulario C-1 de especificaciones técnicas conforme al servicio requerido debe incluir:

a) ENFOQUE

b) OBJETIVO Y ALCANCE DE TRABAJO

c) METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los métodos constructivos, detallando las técnicas constructivas a utilizar para la ejecución de la obra, según el tipo de obra, considerando que en algunos casos se deberá trabajar con cortes de energía programados, y se deberá adoptar todas las medidas de seguridad que correspondan.

d) PLAN DE TRABAJO

Contemplará el organigrama o detalle del personal clave para la ejecución de la obra, el cual no solamente incluirá al personal clave, sino también el personal técnico y de apoyo empleado para la construcción de las obras.

El número de frentes de trabajo a utilizar, describiendo la forma de encarar la ejecución de la obra y el personal a utilizar por frente de trabajo.

Se deberá incluir un cronograma de trabajo de las actividades que se desarrollarán en la construcción de las obras.

e) CATÁLOGOS DE MATERIALES Y EQUIPOS

El proponente deberá presentar los catálogos de los materiales y equipos, indicados en las Especificaciones Técnicas, que tiene previsto proveer en la obra.

g) Detalle de la Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3) y de la Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4);

h) Hoja de Vida, del Gerente, Superintendente, Director de Obra o Residente de la Obra (Formulario A-5);

i) Hoja de Vida del(los) Especialista(s) Asignado(s), cuando corresponda (Formulario A-6);

j) Equipo Mínimo Comprometido para la Obra (Formulario A-7);

k) Cronograma de Ejecución de la Obra (Formulario A-8);

l) Cronograma de Movilización de Equipo (Formulario A-9);

m) Formulario de Condiciones Adicionales (Formulario C-2), cuando corresponda;

n) Otros aspectos que considere la Entidad;

SECCIÓN III PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

15 PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

15.1 Forma de presentación

- Las Expresiones de Interés deberán ser presentados en sobre cerrado y con cinta adhesiva transparente sobre las firmas y sellos, dirigido a la entidad convocante, citando el Número de la Convocatoria del Documento de Expresiones de Interés, y el objeto de la misma de acuerdo al siguiente detalle:
 - Nombre de la Entidad Convocante: **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD**
 - Proceso N° **CDCPP-ENDE-2018-028**
 - Objeto de la Convocatoria de Expresiones de Interés: **REMODELACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN BT Y MT POBLACIONES PULACAYO – TASNA Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN BT POBLACIÓN UYUNI - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN UYUNI-POTOSÍ**
 - Dirección de la Entidad Convocante: CALLE COLOMBIA N° 0-655, OFICINA RECEPCION DE CORRESPONDENCIA.
 - Nombre del Proponente: _____ (**Indicar si es una empresa comercial o asociación accidental u otro tipo de proponente**).

- Las Expresiones de Interés debe ser presentada en un ejemplar original y una copia, identificando claramente el original.
- El original de la Expresión de Interés deberá tener sus páginas numeradas, selladas y rubricadas por el proponente.
- La Expresión de Interés deberá incluir un índice, que permita la rápida ubicación de los Formularios y documentos presentados.

15.2 Plazo y lugar de presentación

- Las Expresión de Interés deberán ser presentadas dentro del plazo (fecha y hora) fijado y en el domicilio establecido en el presente TDR.

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

- La Expresión de Interés podrán ser entregadas en persona o por correo certificado (Courier). En ambos casos, el proponente es el responsable de que su Expresión de Interés sea presentada dentro el plazo establecido.

15.3 Apertura de Expresiones de Interés

El acto de Apertura de Expresiones de Interés se realizará inmediatamente finalizada la entrega de expresiones de interés

SECCIÓN IV EVALUACIÓN

16 EVALUACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

La entidad convocante, para la evaluación de las Expresiones de Interés podrá aplicar el siguiente Método de Selección y Adjudicación:

- a) Calidad Propuesta Técnica y Costo.

17 EVALUACIÓN

Una vez recepcionadas las Propuestas de Expresiones de Interés en sesión reservada, la Comisión de Revisión de Expresiones de Interés evaluará todas las Expresiones de Interés, utilizando el Formulario V-1 correspondiente.

18 MÉTODO DE SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN CALIDAD, PROPUESTA TÉCNICA Y COSTO

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

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

18.1 Evaluación de la Propuesta Económica

18.1.1 Errores Aritméticos

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

- a) Cuando exista discrepancia entre los montos indicados en numeral y literal, prevalecerá el literal;
- b) Cuando exista diferencia entre el precio unitario señalado en el Formulario de Presupuesto por Ítems y General de la Obra y el total de un ítem que se haya obtenido multiplicando el precio unitario por la cantidad de unidades, prevalecerá el precio unitario cotizado para obtener el monto correcto;
- c) Si la diferencia entre el monto leído de la propuesta y el monto ajustado de la revisión aritmética, es menor o igual al dos por ciento (2%), se ajustará la propuesta; caso contrario la propuesta será descalificada;
- d) Si el monto ajustado por revisión aritmética superara el Precio Referencial, la propuesta será descalificada.

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

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

18.1.2 Precio Ajustado

El Precio Ajustado, se determinará con la siguiente fórmula:

$$PA = MAPRA * f_a$$

Dónde:

<i>PA</i>	Precio ajustado a efectos de calificación
<i>MAPRA</i>	Monto Ajustado por Revisión aritmética
<i>f_a</i>	Factor de ajuste

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

18.1.3 Determinación del Puntaje de la Propuesta Económica

Una vez efectuada la corrección de los errores aritméticos, de la última columna del Formulario V-3 Precio Ajustado, se seleccionará la propuesta con el menor valor.

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

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

Dónde:

<i>PE_i</i>	Puntaje de la Propuesta Económica Evaluada
<i>PAMV</i>	Precio Ajustado de la Propuesta con el Menor Valor
<i>PA_i</i>	Precio Ajustado de la Propuesta a ser evaluada

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

18.2 Evaluación de la Propuesta Técnica

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

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

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

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

18.3 Determinación del Puntaje Total

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

$$PTP_i = PE_i + PT_i$$

Dónde:

- PTP_i : Puntaje Total de la Propuesta Evaluada
- PE_i : Puntaje de la Propuesta Económica
- PT_i : Puntaje de la Propuesta Técnica

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

19 CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN Y RECOMENDACIÓN

El Informe de Evaluación y Recomendación para efectuar la invitación directa, deberá contener mínimamente lo siguiente:

- a) Nómina de los proponentes de expresiones de interés.
- b) Cuadros de evaluación.
- c) Detalle de errores subsanables, cuando corresponda.
- d) Causales para la descalificación de Expresiones de Interés, cuando corresponda.
- e) Recomendación para efectuar la invitación directa o nueva invitación
- f) Otros aspectos que la Comisión de Revisión de Expresiones de Interés considere pertinentes.

20 APROBACIÓN DEL INFORME DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN DE EXPRESIONES DE INTERÉS

El RPCD, recibido el Informe de Evaluación y Recomendación de la Comisión de Revisión de Expresiones de Interés; Aprobará o rechazará el informe

21 INVITACIÓN DIRECTA AL PROPONENTE SELECCIONADO DE LAS EXPRESIONES DE INTERÉS.

- 21.1** ENDE remitirá a la Empresa Seleccionada del proceso previo de expresiones de interés una INVITACIÓN DIRECTA para la provisión de la obra y firma de contratos.
- 21.2** Si la empresa se retracta en la firma de contratos; ENDE invitará Directamente a la segunda propuesta mejor calificada en el proceso de Expresiones de Interés.
- 21.3** La empresa que se retracta de firmar el contrato con ENDE una vez efectuada la selección en base a las expresiones de interés, no será invitada a participar en procesos que ENDE realice por el tiempo de 1 año; computables desde la fecha límite de presentación de documentos para la firma de contrato de conformidad a Artículo 29.1. del RE-SABS-EPNE (tercera versión).
- 21.4** Si producto de la revisión efectuada para la formalización de la contratación, los documentos presentados por el proponente no cumplan con las condiciones requeridas, no se considerará desistimiento, ENDE podrá solicitar a la empresa seleccionada la sustitución del (los) documento (s), que en forma errónea e involuntaria fueron emitidos.

22 CONCERTACIÓN DE MEJORES CONDICIONES TÉCNICAS

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

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

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

SECCIÓN V SUSCRIPCIÓN Y MODIFICACIONES AL CONTRATO

23 SUSCRIPCIÓN DE CONTRATO

23.1 La Empresa seleccionada deberá presentar, para la suscripción de contrato, los originales o fotocopias legalizadas de los documentos señalados en el Formulario de Presentación de Expresiones de Interés (Formulario A-1).

ENDE verificará la autenticidad del Certificado RUPE presentado por el proponente seleccionado de las expresiones de interés, ingresando el código de verificación del Certificado en el SICOES.

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

23.2 ENDE establecerá el plazo de entrega de documentos, si el proveedor al que se invita directamente presentase los documentos antes del plazo otorgado, el proceso deberá continuar.

23.3 En caso que el proponente seleccionado de las expresiones de interés justifique, oportunamente, el retraso en la presentación de uno o varios documentos, requeridos para la suscripción de contrato, y estas hayan sido aceptadas por ENDE, se podrá ampliar el plazo de presentación de documentos.

Cuando el proponente adjudicado desista de forma expresa o tácita de suscribir el contrato, ENDE no invitará a futuros procesos de contratación directa durante un año calendario.

23.4 En caso de convenirse anticipo, el proponente seleccionado de las expresiones de interés deberá presentar la Garantía de Correcta Inversión de Anticipo equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo solicitado, y cuando la Expresiones de Interés fuese menor en más del 15% del Precio Referencial, la Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato.

24 MODIFICACIONES AL CONTRATO

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

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

a) Orden de Trabajo

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

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

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

b) Orden de Cambio

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

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

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

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

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

c) Contrato Modificatorio

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

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

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

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

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

SECCIÓN VI ENTREGA DE OBRA Y CIERRE DEL CONTRATO

25 ENTREGA DE OBRA

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

26 CIERRE DEL CONTRATO

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

Los pagos por el servicio se realizarán contra prestación total o parcial del servicio previa conformidad de la entidad convocante y entrega de factura por el proponente.

PARTE II
INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA EXPRESIONES DE INTERÉS

27 DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERÉS

A. CONVOCATORIA	
Se convoca a la presentación de propuestas para el siguiente proceso:	
Entidad convocante :	EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD
Modalidad de Contratación :	CONTRATACION DIRECTA CON PROCESO PREVIO
Código interno que la entidad utiliza para Identificar al proceso :	CDCPP-ENDE-2018-028
Objeto de la contratación :	REMODELACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN BT Y MT POBLACIONES PULACAYO – TASNA Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN BT POBLACIÓN UYUNI - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN UYUNI-POTOSÍ
Método de Selección y Adjudicación :	<input checked="" type="checkbox"/> Calidad, propuesta técnica y costo
Forma de Adjudicación :	POR EL TOTAL
Precio Referencial :	Bs. 3.475.100,00 (tres millones cuatrocientos setenta y cinco mil cien 00/100 bolivianos).
Tipos de Garantía requerido :	Garantía a Primer Requerimiento
Garantía de Cumplimiento de Contrato :	El proponente adjudicado deberá presentar Garantía a Primer Requerimiento de Cumplimiento de Contrato, emitida por una entidad bancaria que cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata, por el 7% (siete por ciento) del monto total del contrato, emitida a nombre de la EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD ENDE, con vigencia a partir de la emisión de la Garantía de Cumplimiento de Contrato hasta 60 días posteriores a la fecha prevista para la entrega definitiva del bien.
Garantía de Correcta Inversión de Anticipo	De acuerdo a lo establecido en el numeral 6.3 del presente Documento de Expresiones de Interés.
La contratación se formalizará mediante :	CONTRATO
Organismo Financiador :	Recursos propios 100%
Plazo previsto para la entrega de la obra (días calendario) :	El plazo máximo para la ejecución de las obras determinado por la institución convocante es de 150 días calendario computable a partir de la recepción de la orden a proceder por parte del proveedor, pudiendo ofertar plazos menores de entrega de obra , este plazo, el proponente debe considerar la época de lluvias en la zona de las obras. El retraso en el plazo de entrega establecido con el proponente adjudicado, que no justifique causal de fuerza mayor o caso fortuito, será penalizado con una multa a determinarse en el Contrato a suscribirse.

B. INFORMACION DEL DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

Los interesados podrán recabar el Documento de Especificaciones Técnicas para Expresiones de Interés, de las oficinas de ENDE y obtener información de acuerdo con los siguientes datos:

Horario de atención de la entidad :	Mañanas de 8:30 a 12:30, Tardes de 14:30 a 18:30		
	<i>Nombre Completo</i>	<i>Cargo</i>	<i>Dependencia</i>
Encargado de atender consultas :	Ing. Rafael Guzman Murillo	Profesional IV	GOSE 1
Domicilio fijado para el proceso de contratación por la entidad convocante	Calle Colombia esquina Falsuri N° 655		
Teléfono :	4520317, 4520321, 4520228, 4520253 (interno 1522)		
Fax :	4520318		
Correo electrónico para consultas :	rafael.guzman@ende.bo		

26. CRONOGRAMA DE PLAZOS DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

El proceso de Expresiones de Interés se sujetará al siguiente Cronograma de Plazos:

ACTIVIDAD	FECHA			HORA		LUGAR
	<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<i>Hora</i>	<i>Min.</i>	
22.1 Publicación página web :	01	03	2018			
22.2 Fecha límite de Presentación de Expresiones de Interés y apertura de sobres :	14	03	2018	09	00	Calle Colombia esquina Falsuri N° 655 Recepción de Correspondencia ENDE
22.3 Invitación a Proponente mejor calificado de las Expresiones de Interés (fecha estimada) :	19	03	2018			
22.4 Presentación de documentos para suscripción de contrato (fecha estimada) :	23	03	2018			
22.5 Suscripción de contrato (fecha estimada) :	29	03	2018			

27. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL PROYECTO:

Las especificaciones técnicas de la obra, son las que se describen a continuación:

“REMODELACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN BT Y MT POBLACIONES PULACAYO – TASNA Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN BT POBLACIÓN UYUNI - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN UYUNI-POTOSÍ”

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

a) Antecedentes

Con resolución AE N° 665/2012, del 31 de diciembre 2012, La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad, dispuso el traspaso del sistema Eléctrico de la Cooperativa de Servicios UYUNI Ltda. (COSEU) a ENDE.

Con resolución AE N° 101/2013, del 1° de marzo 2013 instruye el inicio de la operación de este sistema, por lo que ENDE es la responsable del mantenimiento y operación del mismo.

Actualmente el sistema eléctrico de la población de Uyuni se encuentra con nuevas líneas en media y baja tensión, mismas fueron construidas mediante inversiones realizadas por ENDE en las gestiones 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017, sin embargo las zonas mineras Pulacayo y Tasna aún presenta deficiencias en cuanto se refiere a la remodelación de redes eléctricas en baja y media tensión, motivo por el cual se requiere la inmediata intervención y acciones técnicas urgentes, para garantizar la continuidad del servicio eléctrico al usuario final dentro estas poblaciones.

En tal sentido, se ha elaborado el proyecto de **“Remodelación de Líneas Eléctricas en BT y MT Poblaciones Pulacayo – Tasna y Ampliaciones de Líneas en BT Población Uyuni - Sistema de Distribución Uyuni-Potosí”**, con el fin de sustituir las redes antiguas en baja tensión por nuevas redes que den mayor confiabilidad que garanticen el suministro continuo de la energía, y atender con nuevas solicitudes de suministro de energía eléctrica; dicho proyecto será desarrollado dentro las poblaciones Pulacayo, Tasna y Uyuni del Sistema de Distribución Uyuni.

b) Justificación

La Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) dentro de sus principales objetivos tiene programado ejecutar mejoras en los sistemas de distribución que se encuentran a su cargo para suministrar energía eléctrica de acuerdo a los índices de calidad y continuidad exigidos por la Ley de Electricidad.

En la actualidad el sistema de distribución Uyuni dentro las poblaciones Pulacayo y Tasna cuentan con deficiencias en sus redes de baja y media tensión, mismas se enuncia líneas abajo.

1. Las redes en baja tensión datan de más 30 años atrás, siendo este la principal razón de la intermitencia que presenta en el suministro.
2. Un 60% de los postes en baja tensión en la red antigua presentan reforzamientos en su base, por tener la base podridas en los postes de madera y corroídas en los postes metálicos.

Por otro lado, la población de Uyuni cuenta con solicitudes nuevas de energía eléctrica.

A fin de sustituir las redes antiguas de baja tensión, por redes de baja de mayor confiabilidad y atender las nuevas solicitudes de energía eléctrica, la Empresa Nacional de Electricidad Ende implementará el proyecto **“Remodelación de Líneas Eléctricas en BT y MT Poblaciones Pulacayo – Tasna y Ampliaciones de Líneas en BT Población Uyuni - Sistema de Distribución Uyuni-Potosí”**.

c) Objetivo

Implementar el proyecto **“Remodelación de Líneas Eléctricas en BT y MT Poblaciones Pulacayo – Tasna y Ampliaciones de Líneas en BT Población Uyuni - Sistema de Distribución Uyuni-Potosí”**.

d) Ubicación de los Trabajos y Cantidades Referenciales de Obra

La obra se encuentra ubicada dentro las poblaciones de Pulacayo y Tasna de la provincia Antonio Quijarro del Departamento de Potosí.

El proyecto comprende la construcción de redes de baja tensión 0.380/0.220 kV. y redes en Media Tensión 24.9 kV.

e) Tipo de Terreno:

Los terrenos dentro el proyecto (poblaciones Pulacayo y Tasna), son terrenos **Rocosos**.

Para la construcción se debe prever el uso de equipamiento exclusivo para la excavación de hoyos para postes y anclas en terreno rocoso.

Las especificaciones técnicas de la obra, son las que se describen a continuación:

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:

La obra comprende el suministro de materiales, reemplazo de las líneas antiguas en Baja Tensión con la construcción de Línea nuevas de distribución, dentro las poblaciones de Pulacayo, Tasna y ampliaciones de líneas en baja tensión población Uyuni.

CONSIDERACIONES GENERALES

La Remodelación de Líneas Eléctricas en Baja y Media Tensión Poblaciones Pulacayo – Tasna y ampliaciones de líneas en BT Población Sistema de Distribución Uyuni-Potosí, deben regirse por los criterios técnicos de calidad de ejecución que norman este tipo de obras.

3. INFORMACIÓN PARA EL PROPONENTE

Acceso a información

El convocante desde el momento de la entrega de las expresiones de interés, dará acceso para revisión a los potenciales proponentes a toda la información que la entidad tenga disponible, en lo referido a la Ingeniería de Proyecto.

Método de Selección y Adjudicación

El método de Selección y Adjudicación será a través de **Calidad, propuesta Técnica y Costo**.

Plazo de ejecución de la obra

El plazo máximo para la ejecución de las obras determinado por la institución convocante es de **150 días calendario computable a partir de la recepción de la orden a proceder por parte del proveedor, pudiendo ofertar plazos menores de entrega de obra**, este plazo el proponente debe considerar la época de lluvias en la zona de las obras.

Forma de pago

El pago, se realizará por avance hasta el 95% del monto total del contrato a la Recepción Provisional y el 5% a la Recepción Definitiva, manteniendo vigente la Boleta de Garantía de Cumplimiento de Contrato 30 días posterior a la fecha de la Recepción Definitiva. En caso de convenirse anticipo, el proponente deberá presentar una Garantía de Correcta Inversión de Anticipo, equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado. El monto total del anticipo no deberá exceder el cincuenta por ciento (50%) del monto total del contrato.

Monto Referencial

Monto referencial para la ejecución del Proyecto: "Remodelación de Líneas Eléctricas en BT y MT Poblaciones Pulacayo – Tasna y Ampliaciones de Líneas en BT Población Uyuni - Sistema de Distribución Uyuni-Potosí" es de **Bs. 3.475.100,00** (Tres Millones Cuatrocientos Setenta y Cinco Mil Cien 00/100 bolivianos).

Obra Similar

Se define obra similar a la obra de la convocatoria aquella que se incluyan en la siguiente categoría:

1. Ampliaciones de líneas eléctricas de media tensión aéreas 14,4/24,9kV, 19,9/34,5 kV.
2. Ampliaciones de redes eléctricas baja tensión aéreas monofásica o trifásicas con conductores de aluminio multiplex (230/400 V).
3. Remodelaciones de líneas eléctricas de media tensión aéreas 14,4/24,9kV, 19,9/34,5 kV.
4. Remodelaciones de redes eléctricas baja tensión aéreas monofásica o trifásicas con conductores de aluminio multiplex (220/380 V).

Experiencia General y Específica de la Empresa o Asociación Accidental

La experiencia del proponente será computada considerando los proyectos realizados durante los últimos diez (10) años.

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

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

Experiencia General

La experiencia general se computará, como mínimo 7 obras eléctricas.

Experiencia Específica

La experiencia específica se computará como mínimo 5 obras similares

Personal Técnico Clave

El Personal Técnico Clave, es el equipo compuesto por los profesionales y/o técnicos comprometidos con la ejecución de la obra, responsables de la correcta ejecución de la obra cumpliendo fielmente las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas de las Expresiones de Interés son:

Gerente: Es el profesional con título en provisión nacional o equivalente y registro profesional correspondiente, responsable de la coordinación y ejecución de los aspectos administrativos y financieros del proyecto.

Superintendente de Obra: Ingeniero Eléctrico con título en provisión nacional o equivalente, que tenga Cinco (5) años de experiencia en cargos similares en la ejecución de obras de electrificación mediante líneas eléctricas de distribución. Profesional responsable de la administración y dirección general de la obra y encargado de la comunicación y coordinación con la Supervisión y el Contratante.

Residente: Ingeniero Eléctrico con título en provisión nacional, que tenga al menos Tres (3) años de experiencia en la ejecución de obras de electrificación mediante líneas eléctricas. Profesional con residencia permanente en obra, responsable de la ejecución de la obra con el grupo de trabajo en los tramos asignados.

Capataz: Maestro liniero, preferentemente Técnico Superior en electricidad, que tenga Seis (6) años de experiencia en la ejecución de obras como capataz (encargado de la ejecución física de Proyectos).

Cargo Similar

La entidad definirá al menos tres actividades características del cargo a desarrollar y que puedan determinar que otro cargo sea considerado similar a este, de acuerdo con las responsabilidades y actividades desarrolladas.

Se define como **Cargo Similar** aquel que tenga al menos las siguientes actividades y responsabilidades para ejecutar una obra similar a la que se licita:

a) Un Gerente: Haber desempeñado cargos de dirección y/o gerencia de obras que involucre las siguientes actividades:

- Administración de proyectos
- Dirección de planificación
- Contabilidad general
- Coordinación y relacionamiento general
- Manejo de Recursos humanos

b) Un Superintendente de Obra: Haber desempeñado cargos de dirección y/o gerencia de obras de montaje de sistemas eléctricos de distribución en media tensión y en baja tensión, que involucre las siguientes actividades:

- Administración de proyectos.
- Evaluación, control y seguimiento de proyectos.
- Diseño y construcción de sistemas eléctricos tanto en media tensión y en baja tensión y puestos de transformación.
- Control y presentación de planillas de avance y volúmenes de obra

c) Un Residente: Haber desempeñado cargos de residente de obra o supervisor de obra en montaje de sistemas eléctricos de distribución en media tensión y en baja tensión, que involucre las siguientes actividades:

- Control de ejecución de obras
- Apoyo en el diseño y la construcción de sistemas eléctricos de distribución en media tensión y en baja tensión.
- Manejo y lectura de planos y especificaciones técnicas.
- Control y administración de recursos humanos y materiales.
- Preparación y control de planillas de avance y volúmenes de obra.
- Coordinación y manejo del libro de órdenes.

Personal de Obra

El Personal de Obra, es el equipo compuesto por técnicos que trabajarán en la construcción de las líneas eléctricas, montajes de puestos de Transformación, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de la presente Expresiones de Interés, se deberá contar como mínimo:

A. ELECTRICISTAS-LINIEROS

Número	Ocho (8)
Responsabilidad	Plantado de postes, armado de estructuras, tendido, flechado y amarrado de conductores, montaje de transformadores, equipos de protección, tableros de control y mando.
Formación	Preferentemente Técnico Medio o Superior en electricidad
Especialidad	Montaje y construcción de líneas eléctricas y montaje de transformadores y equipos de protección y control.
Experiencia	En construcción de líneas de media y baja tensión, y montaje de transformadores.

B. AYUDANTE ELECTRICISTA

Número	Ocho (8)
Responsabilidad	Asistir a los electricistas-linieros con herramientas y materiales que requiera en el armado de estructuras, tendido de conductor, montaje de equipos de transformación y otros trabajos.
Formación	Conocimiento de herramientas, material.
Experiencia	En trabajos similares

C. OPERADOR DE GRÚA

Número	Uno (1)
Responsabilidad	Transporte e plantado de postes de hormigón pretensado, manipulación de transformadores y de otros equipos.
Formación	No se requiere formación académica
Especialidad	Operación, mantenimiento y conducción de la grúa

Experiencia En trabajos similares, principalmente en montaje de puestos de transformación y líneas de media tensión, con postes de hormigón

D. TOPÓGRAFO

Número Uno (1)
Responsabilidad Encargado del estacado de la línea BT.
Formación Preferentemente Técnico Superior en Topografía
Especialidad Diseño de sistemas de Distribución en líneas eléctricas de media y baja tensión.
Experiencia Mínimo 3 años en trabajos similares, principalmente en estacado de líneas de media y baja tensión rurales

d) EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA

Para la ejecución de la obra, el proponente debe garantizar como mínimo la disponibilidad de los siguientes equipos y herramientas, además deberá detallar en la oferta las cantidades y características de cada uno de los equipos y herramientas:

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Potencia	Capacidad	Otras Características Propuestas ***
1	Grúa con brazo de 15 m de longitud para carga, descarga y plantado de postes	Pieza	1	Mínimo 3.5 toneladas		
2	Camión para el transporte de postes, equipos, bobinas de conductor, ferretería de línea y otros.	Pieza	1		Mínimo 15 toneladas	
3	Camionetas livianas 4x4	Pieza	1		1 tonelada	
4	Estación total y/o Teodolito y equipamiento para estacado y replanteo de líneas eléctricas	Pieza	1			
5	Equipo básico por grupo de trabajo.					
	Trinquetes, sogas, barrenos, picotas, pisones, etc.	Global	De acuerdo a requerimiento (Ver mínimo requerido)			
	Herramienta especial para linieros (Alicates, destornilladores, llaves fijas, martillos, combos, corta cables, prensa para empalmes, etc.)	Global				
	Escaleras extensibles de aluminio dos cuerpos	Global				
	Equipos de puesta a tierra temporal en MT	Pieza				
	Equipo de excavación en terreno Rocoso (Barreno con punta especial, Brocas, taladro, etc.)	Global				
6	Elementos de Protección Personal y Primeros Auxilios					
	Equipo para seguridad personal (Trepaderas, cinturón de seguridad, guantes, cascos, ropa de trabajo, etc.)	Global	De acuerdo a requerimiento (Ver mínimo requerido)			
	Botiquín completo de primeros Auxilios	Conjunto				
7	Equipos y herramientas para construcción, pruebas y mediciones					
	Carrocines de diámetro proporcional al del conductor de fase con recubrimiento adecuado	Pieza	De acuerdo a requerimiento			

	Carrocines de diámetro proporcional al del conductor neutro con recubrimiento adecuado	Pieza	(Ver mínimo requerido)			
	Mordazas y grampas adecuadas para el tendido y tesado de los conductores	Pieza				
	Cable guía	m				
	Mallas adecuadas para el tendido del conductor	Pieza				
	Portabobinas	Pieza				
	Cronómetro	Pieza				
	Termómetro de contacto	Pieza				
	Tecles de cadena	Pieza				
	Megger para pruebas y ensayos de aislamiento de equipos	Pieza	1			
	Instrumento para pruebas y ensayos de puesta a tierra	Pieza	1			
	Multitester con pinza amperimétrica	Pieza	1			
	Estación total o teodolito	Pieza	1			
	Radios portátiles	Pieza	4			
	Rueda odómetro	Pieza	1			
	Pértiga telescópica de 9 m.	Pieza	2			
	Binoculares	Pieza	2			
	Conos de Señalización plásticos color amarillo fluorescentes	Pieza	45			
	Cintas plásticas para delimitación de zonas de trabajo	m	300			
	Trípodes de Precaución	Pieza	10			
	Global Position System GPS	Pieza	2			

4. PROPUESTA TÉCNICA

La Propuesta técnica en el Formulario C-1 de especificaciones técnicas conforme al servicio requerido debe incluir:

- a) ENFOQUE
- b) OBJETIVO Y ALCANCE DE TRABAJO
- c) METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los métodos constructivos, detallando las técnicas constructivas a utilizar para la ejecución de la obra, según el tipo de obra, considerando que en algunos casos se deberá trabajar con cortes de energía programados, y se deberá adoptar todas las medidas de seguridad que correspondan.

- d) PLAN DE TRABAJO

Contemplará el organigrama o detalle del personal clave para la ejecución de la obra, el cual no solamente incluirá al personal clave, sino también el personal técnico y de apoyo empleado para la construcción de las obras.

El número de frentes de trabajo a utilizar, describiendo la forma de encarar la ejecución de la obra y el personal a utilizar por frente de trabajo.

Se deberá incluir un cronograma de trabajo de las actividades que se desarrollarán en la construcción de las obras.

- e) CATÁLOGOS DE MATERIALES Y EQUIPOS

El proponente deberá presentar los catálogos de los materiales y equipos, indicados en las Especificaciones Técnicas, que tiene previsto proveer en la obra.

DOCUMENTO DE LA PROPUESTA TÉCNICA

Formulario C-1
Formulario C-2

Especificaciones Técnicas
Condiciones Adicionales.

**FORMULARIO C-1
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

PROPUESTA

- a) ENFOQUE
- b) OBJETIVO Y ALCANCE DE TRABAJO
- c) METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los métodos constructivos, detallando las técnicas constructivas a utilizar para la ejecución de la obra, según el tipo de obra, considerando que en algunos casos se deberá trabajar con cortes de energía programados, y se deberá adoptar todas las medidas de seguridad que correspondan.

- d) PLAN DE TRABAJO

Contemplará el organigrama o detalle del personal clave para la ejecución de la obra, el cual no solamente incluirá al personal clave, sino también el personal técnico y de apoyo empleado para la construcción de las obras.

El número de frentes de trabajo a utilizar, describiendo la forma de encarar la ejecución de la obra y el personal a utilizar por frente de trabajo.

Se deberá incluir un cronograma de trabajo de las actividades que se desarrollarán en la construcción de las obras.

- e) CATÁLOGOS DE MATERIALES Y EQUIPOS

El proponente deberá presentar los catálogos de los materiales y equipos, indicados en las Especificaciones Técnicas, que tiene previsto proveer en la obra.

(Firma del Proponente)
(Nombre completo del Proponente)

FORMULARIO C-2
CONDICIONES ADICIONALES

Para ser llenado por la Entidad convocante (llenar de manera previa a la publicación del Expresiones Interés)		Para ser llenado por el proponente al momento de presentar la propuesta	
#	Condiciones Adicionales Solicitadas (*)	Puntaje asignado (definir puntaje)	Condiciones Propuestas Adicionales
1	<p>EXPERIENCIA ESPECIFICA DE LA EMPRESA</p> <p>Mayor a dos obras similares en terrenos Rocosos (poblaciones con antecedentes de terreno rocoso – ejecución de ítems que involucre terreno rocoso) 20 pts.</p> <p>Hasta 2 Obras similares en terreno Rocosos (poblaciones con antecedentes de terreno rocoso – ejecución de ítems que involucre terreno rocoso) 10 pts.</p>	20	
2	<p>EXPERIENCIA DEL RESIDENTE DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES ELÉCTRICAS</p> <p>Mayor a 5 años 15 pts. Hasta 4 años 5 pts.</p>	15	
3	<p>EXPERIENCIA DEL CAPATAZ DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES ELÉCTRICAS</p> <p>Mayor a 8 años 15 pts. Entre 6 a 8 años 7 pts.</p>	15	
TOTAL PUNTAJE		50 PUNTOS	

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y PROPUESTA TÉCNICA

ENDE deberá definir los criterios y puntajes para los factores de evaluación de la calidad de la propuesta técnica dependiendo del tipo de obra, los cuales deberán mejorar la especificación mínima solicitada, establecer condiciones adicionales que mejoren la calidad de la obra o se acredite mayor experiencia de los

proponentes. Los factores de evaluación deberán ser definidos de manera previa a la publicación de la convocatoria y no podrán ser modificados.

Los factores de evaluación deberán determinarse de acuerdo con los siguientes parámetros:

FACTOR	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
A	CONDICIONES ADICIONALES	A = Hasta 50 puntos
B	EVALUACIÓN CUMPLE/NO CUMPLE	B = Hasta 30 puntos
C	TOTAL PUNTAJE EVALUACIÓN PROPUESTA TÉCNICA	C = A+B = 80 puntos
D	PUNTAJE DE LA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA	D = Hasta 20 puntos
E	PUNTAJE TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE LAS EXPRESIONES DE INTERÉS	E=C+D=100 puntos

5. VOLÚMENES DE OBRA

Se establecen los siguientes volúmenes de obra, a los cuales el proponente deberá incluir los precios correspondientes, para la determinación del Presupuesto por Ítem y Presupuesto General:

Ítem	DESCRIPCIÓN - ÍTEMS	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
1	Instalación de faenas	Glb	1,00		
2	Estacado de redes en MT	Km	3,92		
	POSTES MEDIA TENSION		1,00		
3	Suministro y plantado de poste de H°A° de 12 m, 300 kg. p/MT (Terreno Rocoso)	Pza	36		
4	Suministro y plantado de poste de madera tratada de 12 m, clase 5 (Terreno Rocoso)	Pza	31		
	CONDUCTORES EN MEDIA TENSION		1,00		
5	Suministro tendido y flechado de cable ACSR 4/0	Km	0,88		
6	Suministro tendido y flechado de cable ACSR 1/0	Km	11,24		
7	Suministro tendido y flechado de cable ACSR 2	Km	2,67		
	ESTRUCTURAS EN MEDIA TENSION		1,00		
8	VC1 Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV paso 0° a 5° con neutro en poste	Und	16		
9	VC7 Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV final de línea con neutro en poste	Und	25,00		
10	VC8 Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV amarre de 0° a 30° con neutro en poste	Und	8,00		
11	VC1B Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV paso 0° a 5° en bandera	Und	12,00		
12	VC2B Suministro y armado de estructura trifásica 34,5 kV ángulo 5° a 20° en bandera	Und	3		
13	VC7B Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV final de línea en bandera	Und	18,00		
14	VC8B Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV amarre 0° a 30° en bandera	Und	3,00		
	ATERRAMIENTOS EN MEDIA TENSION		1,00		
15	VM2-11M Suministro e instalación de puestas a tierra en Media Tensión	Und	8,00		
	PROTECCION Y SECCIONAMIENTO EN MEDIA TENSION		1,00		
16	VM3-3 Suministro e instalación de seccionadores fusibles trifásicos	Und	4,00		
	RIENDAS Y ANCLAS EN MEDIA TENSION		1,00		
17	VE1-1M Suministro e instalación de rienda simple en Media Tensión	Und	34,00		
18	VF3-1M Suministro e instalación de ancla plato cruzado en Media Tensión (Terreno Rocoso)	Und	34,00		
	PUESTOS DE TRANSFORMACION		1,00		
19	VG300 Suministro y montaje de puestos de transformación trifásicos	Und	7,		
20	30 KVA Suministro y montaje de transformador trifásico 6,6/0.38-0.22 KV	Und	2		
21	50 KVA Suministro y montaje de transformador trifásico 6,6/0.38-0.22 KV	Und	3		

22	75 KVA Suministro y montaje de transformador trifásico 6,6/0.38-0.22 KV	Und	1		
23	100 KVA Suministro y montaje de transformador trifásico 6,6/0.38-0.22 KV	Und	1,		
24	Suministro e instalación de protección BT p/ transformador 3F 30 KVA	Und	2		
25	Suministro e instalación de protección BT p/ transformador 3F 50 KVA	Und	3		
26	Suministro e instalación de protección BT p/ transformador 3F 75 KVA	Und	1		
27	Suministro e instalación de protección BT p/ transformador 3F 100 KVA	Und	1,		
	BAJA TENSION		1,00		
28	Estacado de redes en Baja Tensión	Glb	14,62		
	POSTES DE BAJA TENSION		1,00		
29	Suministro y plantado de poste de H°A° de 9 m, 200 kg. (terreno Rocoso)	Und	120,00		
	Suministro y plantado de poste de H°A° de 9 m, 200 kg. (Terreno blando)	Und	82,00		
30	Suministro y plantado de poste de madera tratada de 9 m clase 7	Und	177,00		
	CONDUCTORES EN BAJA TENSION		1,00		
31	Suministro tendido y flechado de cable cuádruplex ACSR 2/0 AWG Grullo	Km	1,40		
32	Suministro tendido y flechado de cable dúplex ACSR 1/0 AWG Bull	Km	4,24		
33	Suministro tendido y flechado de cable cuádruplex ACSR 1/0 AWG Costena	Km	2,15		
34	Suministro tendido y flechado de cable dúplex ACSR 2 AWG Chow	Km	7,12		
35	Suministro tendido y flechado de cable cuádruplex ACSR 2 AWG Palomino	Km	0,15		
	ESTRUCTURAS EN BAJA TENSION		1,00		
36	P-R4 Suministro y armado de estructura de paso rack de 4 vias	Und	52,		
37	F-R4 Suministro y armado de estructura de final rack de 4 vias	Und	35,		
38	A-R4 Suministro y armado de estructura de amarre rack de 4 vias	Und	33,		
39	J-1 Suministro y Armado de estructura de paso	Und	140,		
40	J-3 Suministro y Armado de estructura Final	Und	229,		
41	J-4 Suministro y armado de estructura doble amarre	Und	29,		
42	J-4D Suministro y Armado de estructura Amarre doble Angulo mayor 5°	Und	13,		
	ATERRAMIENTOS EN BAJA TENSION		1,00		
43	VM2-9 Suministro e instalación de puesta a tierra en Baja Tensión	Und	92,		
	RIENDAS Y ANCLAS EN BAJA TENSION		1,00		
44	VE1-1B Suministro e instalación de rienda simple en Baja Tensión	Und	177,		
45	VE1-1BB Suministro e instalación de rienda simple bandera en Baja Tensión	Und	5,00		
46	VF3-1B Suministro e instalación de ancla plato cruzado en Baja Tensión (Terreno Rocoso)	Und	147,00		
47	VF3-1B Suministro e instalación de ancla plato cruzado en Baja Tensión (Terreno Blando)	Und	35,		
	VARIOS		1,00		
48	Suministro e instalación Conector grampa paralela Al doble perno 2 - 4/0 AWG	Und	151		
49	Suministro e instalación Grampa paralela aislada NILED P-120.	Und	219		
50	Pruebas y energización de transformadores	Und	7,00		
51	Suministro y montaje de Espiga cruceta para aislador 56-3 mas aislador 56-3	Und	12,00		

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PARTE I ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS

PARTE II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

PARTE III PLANOS

PARTE IV UNIDADES CONSTRUCTIVAS

PARTE I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS

1. Generalidades

Estas especificaciones cubren la información esencial necesaria para la fabricación, transporte, seguros y suministro de equipos y materiales a ser utilizados en el proyecto **"Remodelación de Líneas Eléctricas en BT y MT Poblaciones Pulacayo – Tasna y Ampliaciones de Líneas en BT Población Uyuni - Sistema de Distribución Uyuni-Potosí"**

2. Alcance de suministro

2.1 Calidad de Suministro de Materiales y Equipos

Los materiales y equipos a ser suministrados por el proponente de acuerdo al Contrato, serán nuevos, de máxima calidad, sin defectos o imperfecciones y deberán cumplir las especificaciones incluidas en el Contrato.

Para el suministro de todos los materiales y equipos, el Proponente deberá poner en consideración de la Supervisión los catálogos y especificaciones técnicas, con la finalidad de verificar las características técnicas y aprobar el correspondiente suministro.

Los materiales y equipos a ser suministrados por el proponente, que no estén específicamente indicados en las Especificaciones Técnicas, deberán ser los apropiados para alcanzar los objetivos desde el punto de vista funcional y constructivo y estarán sujetos a la previa aprobación de la Supervisión.

Cualquier material o equipo adquirido por el Proveedor, cuyo suministro no esté aprobado por el Supervisor, será de responsabilidad del proponente.

La Supervisión podrá solicitar al proponente toda la información que considere necesaria y conveniente para verificar la calidad y dar la conformidad de las exigencias de las Especificaciones Técnicas.

2.2 Pruebas de fábrica, ensayos, costos de pruebas y ensayos

Los costos de las pruebas y ensayos de fábrica son de responsabilidad plena del proponente.

Por otro lado, el Contratante o la Supervisión podrán solicitar pruebas o ensayos tales que:

No estén contemplados en el Contrato

Aunque estén incluidos en el Contrato, deben ser realizados por una entidad diferente o siguiendo procedimientos distintos.

Los costos de estas pruebas o ensayos serán cargados al proponente si los resultados muestran que el diseño, los materiales utilizados o la fabricación no son de la calidad especificada en el Contrato y las Especificaciones Técnicas.

Si los resultados son satisfactorios, los costos directos de estas pruebas serán cubiertos por el Contratante.

2.3 Reparación o reemplazo de materiales y equipos

El proponente reparará o reemplazará, sin costo para el Contratante, cualquier equipo o material que no reúna los objetivos o las características indicadas en el Contrato, o en las prácticas de buena ingeniería en cualquier etapa de su fabricación.

Porcelana de alta densidad, recubierto con una capa de esmalte liso y vitrificado que garantice su impermeabilidad, libre de salientes e impurezas.

Características Eléctricas y Mecánicas:

Tensión de servicio	34.5 kV.
Distancia de fuga	21"
Resistencia mecánica	3000 Lb.

3.1.3 AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSIÓN 35 KV

Catalogo Referencial OHIO BRASS 401035-0215

GAMMA PS035

Los aisladores de suspensión serán utilizados en líneas de distribución 34.5/19.9 kV o líneas 24,9/14,4 kV a alturas mayores a los 3000 msnm o donde las condiciones de descargas atmosféricas sean elevadas, como elemento de tensión y amarre en la contención del conductor de fase en MT.

Las propiedades de los aisladores poliméricos tipo suspensión estarán regidos bajo la norma IEEE P1024/D11, con ferretería de acero galvanizado tipo clevis en el Terminal superior y ojo en el Terminal inferior, de alta resistencia a los impactos y a las perforaciones. Las dimensiones, propiedades mecánicas y eléctricas de los aisladores poliméricos tipo suspensión deberán estar en conformidad con la norma ANSI C29.13, IEC 61109.

Dimensiones:

El Terminal de ojo es una barra de espesor 0.6" con un diámetro interior de ojo 11/16" y diámetro exterior de 1.56", el otro Terminal del aislador tipo Clevis cuya barra tiene un espesor de 5/16" con separación de 3/4", con agujeros de 11/16" para pasador de 5/8" y chaveta.

Entre centros de sujeción (agujeros) de los terminales del aislador existe una distancia de 25" (635 mm.) Con 8 discos intermedios de polímero con 3" (76mm.) de diámetro cada disco.

Material:

Constituido por un varilla central de fibra de vidrio con herrajes extremos comprimidos directamente sobre la varilla, sin adhesivos, recubierto de material polimérico liso (goma silicona) en la longitud de fibra de vidrio.

Características Eléctricas y Mecánicas:

Tensión de servicio	35 kV.
Distancia de fuga	33" (838 mm.)
Resistencia mecánica	15 000 Lb.

3.2 FERRETERÍA DE LÍNEA ACCESORIOS Y CONECTORES

Esta especificación técnica se refiere a las piezas de acero y otros materiales ferrosos, de aleaciones de cobre y aluminio, a las características mecánicas, dimensionales, fabricación y métodos de prueba, que deben satisfacer los herrajes y accesorios utilizados en la construcción de redes de distribución de energía eléctrica.

Normas que se aplican:

Las normas que se aplican, son las ASTM que se describen a continuación. También deberán cumplir con los requisitos y especificaciones aplicables de la NEMA y de EEI de los Estados Unidos o entidad similar y reconocida en el país de origen de los materiales.

ASTM A 325 Alta resistencia para uniones de estructura de acero al carbón.

ASTM A 153 Profundidad del Galvanizado al caliente.

ASTM A 123 Galvanizado por inmersión en caliente.

ASTM A 47 Hierro maleable.

ASTM A 668 Acero forjado, carbón y aleación.

ASTM A 143 Fragilidad, medidas de seguridad contra fisuración.

ASTM A 307 Seguros estándar con rosca interna y externa de acero bajo carbón.

ANSI A 1.1 Roscas de una pulgada unificada.

ANSI A 18.2.1 Cabeza de pernos y tornillos hexagonales y cuadrados.

ANSI A 18.2.2 Tuercas cuadradas y hexagonales.

ANSI A 18.21.1 Arandelas de seguridad.

ANSI A 18.22.1 Arandelas planas sencillas.

NEMA CCI Conectores de potencia eléctrica para subestaciones teste de temperatura y resistencia.

NOTA: En caso de existir revisiones posteriores a los documentos antes enunciados, estas deben tomarse en cuenta.

En caso de duda respecto a la interpretación de cualquier concepto de esta especificación o de la de algún producto, el Proveedor deberá efectuar la aclaración correspondiente, antes de iniciar la fabricación.

Galvanizado

Todos los herrajes, accesorios y tornería, deberán ser galvanizados por inmersión profunda en caliente, excepto en los casos que se indique otro tipo de acabado en la especificación del producto. Los de latón, bronce o cobre no serán zincados ni tendrán otro recubrimiento protector, excepto las superficies de contacto eléctrico, que serán estañados. Dicho galvanizado deberá ser del tipo extra galvanizado (espesor mínimo de la capa de zinc 0.13 mm.), tomando en cuenta lo siguiente:

- a) La galvanización de los herrajes y accesorios se deberán efectuar una vez terminadas las operaciones de forjado, fundido, cortado, laminado, doblado, maquinado y de limpieza en dichos productos. La presencia de gotas de zinc que hagan suponer que cubren grietas será motivo de rechazo. El uso de pintura para simular el zincado, cubriendo parte o la totalidad de una pieza, será motivo de rechazo del lote.
- b) El diámetro mayor de los pernos puede reducirse en la cantidad indicada en las normas para tomar en cuenta el galvanizado, siempre y cuando el diámetro final sea el nominal.
- c) El zinc se depositará directamente sobre el hierro o el acero, sometido previamente a los procesos normales de limpieza o decapado y desoxidado, y sin interposición de ningún otro recubrimiento.
- d) El recubrimiento de zinc será adherente, uniforme y completo. Estará libre de asperezas, rebabas, picaduras, porosidades, gotas, escorias, grietas y escamas.
- e) El zincado cubrirá todas las superficies externas e internas, excepto las roscas internas cuando se admita su roscado posterior al zincado.
- f) Las tuercas se deberán repasar después del galvanizado, con una película delgada de cera, que al secarse no se pegue al tocarla; permanezca adherida, sea flexible y resistente a la intemperie. No deberá impedir el ensamble a mano de las tuercas.
- g) A todos los productos roscados, excepto las tuercas, después de la galvanización, se les debe efectuar una operación de centrifugación para eliminar los excesos que afectan el ajuste de sus partes.
- h) Las tuercas y pernos deben ser acabados en tal forma, que después de su galvanizado, conserven su ajuste y las tuercas puedan atornillarse con la simple fuerza de los dedos en toda la longitud de la cuerda del perno y sin apelar a un juego excesivo. Las tuercas serán intercambiables.

3.2.1 ARANDELAS

Las arandelas planas deben ser de acero al carbón conforme a la Norma ASTM A 325, y las arandelas planas redondas deben cumplir con lo indicado en la Norma ANSI B-18.22.1.

3.2.1.1 ARANDELA REDONDA PARA PERNO DE 1/2"

Catalogo Referencial A.B.CHANCE 6803.
JOSLYN J1086.
MECRIL 1047.

Dimensiones:

Espesor 1/8", Diámetro interno 9/16", diámetro externo 1 3/8" para perno de 1/2".

Material:

Acero al carbono laminado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.1.2 ARANDELA CUADRADA CURVA 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" PARA PERNO DE 5/8"

Catalogo Referencial A.B.CHANCE 6810.
JOSLYN J6821.
MECRIL 49.

Dimensiones:

Espesor 3/16", lado 2 1/4", Diámetro perforación 11/16" para perno de 5/8".

Material:

Acero al carbono laminado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.1.3 ARANDELA CUADRADA PLANA 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" PARA PERNO DE 5/8"

Catalogo Referencial A.B.CHANCE 6813.
JOSLYN J1075.
MECRIL 56.

Dimensiones:

Espesor 3/16", lado 2 1/4", Diámetro perforación 11/16" para perno de 5/8".

Material:

Acero al carbono laminado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.1.4 ARANDELA CUADRADA PLANA 4"x 4" x 1/4" PARA PERNO 3/4"

Catalogo Referencial MECRIL 1058.
JOSLYN J1082.

Dimensiones:

Espesor 1/4", lado 4", Diámetro perforación 7/8".

Material:

Acero al carbono laminado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.2 PERNOS, TUERCAS Y CONTRATUERCAS

Los pernos y tuercas que se suministren para herrajes y accesorios deben ser de acero, de bajo carbón, o acero al carbón grado A o B máximo (Norma ASTM A-307).

Cuando se especifique "Alta resistencia", se refiere a pernos y tuercas de acero al carbón grado B máximo (norma ASTM A 307).

El diámetro, longitud y forma de cabeza de tuercas contratuerkas y pernos, deben cumplir con lo indicado en la especificación del producto.

Las cabezas de pernos hexagonales y cuadrados deben cumplir la Norma ANSI B:18.2.1.

Las tuercas deben corresponder a las de tipo regular de la Norma ANSI B:8.2.2. Cuando se trate de pernos y tuercas de alta resistencia mecánica, debe entenderse que son los correspondientes al tipo pesado de las Normas mencionadas. Los pernos y tornillos de los herrajes y accesorios, se deben suministrar con tuerca (s) y chaveta (s), cuando así lo indique la especificación del producto correspondiente.

3.2.2.1 CONTRATUERCAS

3.2.2.1.1 CONTRATUERCA CUADRADA 3/8"

Catalogo Referencial CHANCE 3510
JOSLYN J8581

3.2.2.1.2 CONTRATUERCA CUADRADA 1/2"

Catalogo Referencial CHANCE 3511
JOSLYN J8582

3.2.2.1.3 CONTRATUERCA CUADRADA 5/8"

Catalogo Referencial CHANCE 3512
JOSLYN J8583

Dimensiones:

Para pernos de 3/8", 1/2", 5/8", bicóncava con curvatura en ambas caras.

Material:

Acero al carbono.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.2.2 TUERCAS

3.2.2.2.1 TUERCA DE OJO 5/8"

Catalogo Referencial CHANCE 6502
JOSLYN J1092
Tuerca de ojo oval para perno de diámetro 5/8".

Dimensiones:

2 1/2" x 3" de largo, para perno 5/8" con longitud de rosca de 3/4", con ojal de abertura interior de 1 3/4" x 1 1/2".

Material:

Acero al carbono trefilado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente, sin rebabas ni bordes cortantes en el interior del ojal.

3.2.2.2.2 TUERCA DE OJO GUARDACABO SIMPLE RANURA 5/8"

Catalogo Referencial CHANCE 6510
JOSLYN J6510

Tuerca de ojo oval guardacabo para perno de diámetro 5/8".

Dimensiones:

1 7/8" x 3 1/4" de largo, p/ perno 5/8" con longitud de rosca de 3/4", con ojal de abertura interior de 1 3/8" x 7/8"

Material:

Acero al carbono trefilado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente, sin rebabas ni bordes cortantes en el interior del ojal.

3.2.2.3 PERNOS

Dimensiones:

Pernos maquina 5/8"x (6" - 10" - 12" - 14" - ...) CON ROSCA DE 6" DE LARGO.

Pernos máquina 3/8" x 5 1/2" CON ROSCA DE 3" DE LARGO.

Pernos todo rosca 5/8"x (22" - 24" -)

Material:

Acero al carbono trefilado.

Características:

Cabeza cuadrada con punta cónica, más una tuerca cuadrada.

Galvanización por inmersión profunda en caliente, sin rebabas ni bordes cortantes, con rosca libre y centrifugada, que da la posibilidad de hilvanar la tuerca de forma manual.

3.2.2.3.1 PERNO MAQUINA 5/8" X 6"

Catalogo Referencial CHANCE 8806

3.2.2.3.2 PERNO MAQUINA 5/8" X 10"

Catalogo Referencial CHANCE 8810

3.2.2.3.3 PERNO MAQUINA 5/8" X 12"

Catalogo Referencial CHANCE 8812

3.2.2.3.4 PERNO MAQUINA 5/8" X 14"

Catalogo Referencial CHANCE 8814

3.2.2.3.5 PERNO MÁQUINA 1/2" X 6"

Catalogo Referencial CHANCE 8706

Dimensiones:

1/2" x 6" CON ROSCA DE 3" DE LARGO.

3.2.2.3.6 PERNO MÁQUINA 3/8" X 5 1/2"

Catalogo Referencial CHANCE 8605 1/2

3.2.2.3.7 PERNO OJO 5/8" X 10"

Catalogo Referencial CHANCE 29960

3.2.2.3.8 PERNO TODO ROSCA 5/8" X 20"

Catalogo Referencial CHANCE 8870

3.2.2.3.8 PERNO TODO ROSCA 5/8" X 22"

Catalogo Referencial CHANCE 8872

3.2.2.3.9 PERNO TODO ROSCA 5/8" X 24"

Catalogo Referencial CHANCE 8874

3.2.3 ESPIGAS

3.2.3.1 ESPIGA PARA CRUCETA PERNO 5/8", LONGITUD TOTAL 14", ROSCA PARA AISLADOR 1 3/8"

Catalogo Referencial CHANCE 4717

Dimensiones:

Largo 7" encima la cruceta y 7" hacia abajo. La rosca en la espiga tiene una altura de 1 1/2" x 1 3/8" de diámetro.

Material:

Acero al carbono forjado de una sola pieza, la rosca para el aislador debe ser de plomo vaciado con incrustaciones en el acero.

Características:

La espiga debe tener 1 arandela cuadrada, 1 tuerca cuadrada, 1 contratuerca cuadrada, con dimensiones especificadas anteriormente.

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.3.2 ESPIGA PUNTA POSTE DE 24", ROSCA PARA AISLADOR 1 3/8"

Catalogo Referencial CHANCE 2196

Dimensiones:

Largo 24", la distancia entre los hoyos de los pernos de soporte 8", la perforación inferior debe tener un largo de 1 1/4".

La rosca en la espiga tiene una altura de 1 1/2" x 1 3/8" de diámetro.

Material:

Acero prensado, la rosca para el aislador debe ser de plomo vaciado incrustado en el acero.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.4 GRILLETE DE TENSIÓN DE ACERO GALVANIZADO, PASADOR 5/8"

Catalogo Referencial JOSLYN BT3024
CHANCE 5801

Dimensiones:

El grillete tiene un diámetro mínimo de 1/2", tiene un largo de 2 3/4", el pasador es liso de 5/8", asegurado con chaveta.

Material:

Acero al carbono forjado de una sola pieza.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente

Resistencia mecánica 25.000 Lb.

3.2.5 MANILLA-ZAPATILLA

Catalogo Referencial MECRIL N° 426
PLP ATC-17 MB

Dimensiones:

4 1/8" de largo x 2 1/4".

Material:

Acero al carbono forjado de una sola pieza.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente

Resistencia mecánica 11.000 Lb.

3.2.6 CORBATÍN GUARDACABO

Catalogo Referencial MECRIL N° 945
JOSLYN J1059

Dimensiones:

3" de largo x 2" de ancho, con una ranura 11/16" de ancho.

Material:

Acero estampado con canal.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente

3.2.7 OJAL CURVO PARA RIENDA GUARDACABO PARA PERNO 5/8"

Catalogo Referencial MECRIL N° 3234
CHANCE 0100

JOSLYN J6500

Dimensiones:

3" de largo para el soporte en el poste, 40° el ángulo, 2 5/8" de largo para el soporte de la malla de acero.

Material:

Hierro maleable.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

Los canales tienen perfil arredondeado para proteger el preforme contra torcimientos, que puedan producir rompimientos.

3.2.8 RACK

3.2.8.1 RACK DE 1 VIA PARA AISLADOR RODILLO DE 3"

Catalogo Referencial CHANCE 468
JOSLYN J255

Soporte metálico de conductores para baja tensión y neutro. Uso con aisladores tipo rodillo de 3" para montaje a poste mediante perno de diámetro 5/8".

Dimensiones:

Pletina de 1 1/2" x 1/8" de espesor, 4" desde el pasador hasta el final del soporte.

Material:

Armazón de acero al carbono, laminado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente

3.2.8.2 RACK DE 4 VIA PARA AISLADOR RODILLO DE 3"

Catálogo Referencial CHANCE C207-0048
JOSLYN J769

Dimensiones:

Pletina de 2" x 3/16" de espesor y 34" longitud total del rack.

Material:

Armazón de acero al carbono, laminado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente

3.2.8 CONECTORES

Los conectores deben ser suministrados de acuerdo a requerimiento de la lista de materiales y ser dimensionados en función de los conductores utilizados en cada unidad del proyecto.

3.2.8.1 CONECTOR DE LÍNEA VIVA

Catálogo de referencia CHANCE S1530AGP

Conector de línea viva para conexión de conductores aluminio-aluminio.

Dimensiones:

Rango de conductores garra principal 6 – 4/0 AWG

Rango de conductores garra derivada 6 – 2/0 AWG

Material:

Aleación de aluminio

Características:

Imprescindible el uso con grasa anticorrosiva impregnada en la garra principal.

Básicamente está conformado por una prensa a tornillo para conectar con pértiga a la línea principal desde cable derivado.

3.2.8.2 CONECTOR PARALELO DE ALUMINIO UN PERNO PARA PUENTES

Catálogo Referencial BURNDY
INTELLI

Dimensiones:

Rango de conductores ranura principal 2 – 4/0 AWG

Rango de conductores ranura derivada 6 – 2/0 AWG

Material:

Aleación de aluminio

Características:

Conector de derivación con dos cuerpos de aluminio separados, prensados a través de un perno de acero con arandela plana y de presión según corresponde y con compuesto antióxido (pasta inhibidora) adherido

en la parte interna donde se alojan los conductores, en cantidad suficiente que garantice su efectividad de contacto.

3.2.8.3 CONECTOR PARALELO DE ALUMINIO DOBLE PERNO PARA PUENTES

Catálogo Referencial BURNDY
INTELLI

Dimensiones:

Rango de conductores ranura principal 2 – 4/0 AWG

Rango de conductores ranura derivada 6 – 2/0 AWG

Material:

Aleación de aluminio

Características:

Conector de derivación con dos cuerpos de aluminio separados, prensados a través de dos pernos de acero con arandela plana y de presión según corresponde y con compuesto antióxido (pasta inhibidora) adherido en la parte interna donde se alojan los conductores, en cantidad suficiente que garantice su efectividad de contacto.

3.2.8.4 CONECTOR PARALELO DE ALUMINIO DOBLE PERNO PARA ACOMETIDA

Catálogo Referencial BURNDY
INTELLI

Dimensiones:

Rango de conductores ranura principal 8 – 2/0 AWG

Rango de conductores ranura derivada 8 – 2 AWG

Material:

Aleación de aluminio

Características:

Conector de derivación con dos cuerpos de aluminio separados, prensados a través de un perno de acero con arandela plana y de presión según corresponde y con compuesto antióxido (pasta inhibidora) adherido en la parte interna donde se alojan los conductores, en cantidad suficiente que garantice su efectividad de contacto.

3.2.8.5 CONECTOR AISLADO

Dimensiones:

Conector de apriete simultáneo con junta de estanqueidad, que permite conectar con gran seguridad y rapidez en tensión.

Tornillería de acero inoxidable

Tabla Referencial conectores NILED

Código	Sección admisible (mm ²)	
	Principal	Derivación
P-6	6 - 150	1,5 - 6
P-35	16 - 150	4 - 35
P-120	16 - 95	16 - 120
P-150	35 - 150	35 - 150
P-240	70 - 240	70 - 240

CONECTOR AISLADO PARA ACOMETIDAS

Catálogo referencial: Niled P-35

Sección acometida (mm²) 4-35 - Sección Red Eléctrica (mm²) 16-150

CONECTOR AISLADO PARA PUENTES

Catálogo referencial: Niled P-150

Sección Red Troncal (mm²) 35-150 - Sección Derivación (mm²) 35-150

3.2.8.4 CONECTOR CU PARA VARILLA DE TIERRA

Catálogo de referencia BURNDY GKP635

Conector para conexión de cable bajante de puesta a tierra con varilla de tierra, fabricado de aleación de cobre.

Características:

Varilla 5/8"
Rango de conductores 10 - 2 AWG

3.2.9 VARILLA DE ANCLAJE SIMPLE RANURA 5/8" x 7'

Catálogo Referencial AB CHANCE 5317
JOSLYN J7417

Dimensiones:

Diámetro 5/8"
Longitud 7'

Material:

Acero forjado con un ojo guardacabo de acero forjado y galvanizado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente, con una tuerca cuadrada.
Resistencia mecánica 16.000 Lb.

3.2.10 VARILLA DE ANCLAJE SIMPLE RANURA 5/8" x 6'

Catálogo Referencial AB CHANCE 5316
JOSLYN J7416

Dimensiones:

Diámetro 5/8"
Longitud 6'

Material:

Acero forjado con un ojo guardacabo de acero forjado y galvanizado.

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente, con una tuerca cuadrada.
Resistencia mecánica 16.000 Lb.

3.2.11 VARILLA PARA PUESTA A TIERRA 5/8 x 8'

Varilla de acero al carbono, de sección circular, trefilado y con revestimiento de cobre electrolítico, con conductibilidad superior de 83% y 95% de purezas cuyo espesor mínimo de la capa de cobre debe ser de 0,254 mm, y sin ralladuras, raspaduras u otras imperfecciones, las partes externas deben ser cónicas.

Catálogo de referencia CHANCE +C203-0052

Dimensiones:

Longitud 8'
Diámetro 5/8"

Material:

Acero de alta resistencia con recubrimiento de Cobre.

Características:

Barra cilíndrica, lisa, con la punta afilada y la cabeza roscada.

3.2.12 EXTENSIÓN DE VARILLA PARA PUESTA A TIERRA 5/8 x 6'

Extensión de varilla de acero al carbono, de sección circular, trefilado y con revestimiento de cobre electrolítico, con conductibilidad superior de 83% y 95% de purezas cuyo espesor mínimo de la capa de cobre debe ser de 0,254 mm, y sin ralladuras, raspaduras u otras imperfecciones, las partes externas deben ser cónicas.

Catálogo de referencia CHANCE 8609

Dimensiones:

Longitud 6'
Diámetro 5/8"

Material:

Acero de alta resistencia con recubrimiento de Cobre.

Características:

Barra cilíndrica, lisa, con ambos extremos roscados.

3.2.13 CONECTOR EXTENSIÓN - VARILLA PARA PUESTA A TIERRA 5/8

Catálogo de referencia CHANCE 8511

Conector para conexión de la extensión con la varilla de puesta a tierra, fabricado de aleación de cobre.

Características:

Diámetro de Varilla 5/8"

3.2.11 SEPARADORES

3.2.11.1 SEPARADOR METÁLICO POSTE – ESPIGA PUNTA POSTE

Catálogo Referencial CHANCE +2157
MECRIL 1045

Separa el poste de la espiga punta poste, este separador es de perfil C

Dimensiones:

Separación que otorga 2"
Dimensiones de la plancha de acero 1/4" x 3"
Distancia entre perforaciones del soporte 8"
Diámetro de perforación 11/16"

Material:

Acero al carbono laminar

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.11.2 SEPARADOR TIPO TUBO METÁLICO PARA ESPIGA PUNTA POSTE

Catálogo Referencial CHANCE +2237
MECRIL 2557
ROMAGNOLE 400197

Se utiliza para evitar que el espaciador metálico punta poste no se deforme, al apretar los pernos de 5/8" x 10", de esta manera se tiene una estructura rígida. Este separador es de forma cilíndrica (cañería galvanizada).

Dimensiones:

Largo 1 1/2"
Diámetro interno 3/4"
Diámetro externo 13/16"

Material:

Acero al carbono laminar

Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.11.3 SEPARADOR METALICO POSTE – CRUCETA PARA POSTE DE HORMIGÓN

Catálogo referencial CHANCE 4063
PLP 10087

Placa metálica de apoyo para cruceta en poste de sección circular de hormigón.

Dimensiones:

Separación que otorga 1"
Altura de apoyo 5"
Diámetro de perforación 13/16"
Material:
Acero al carbono laminar
Características:
Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.11.4 SEPARADOR METALICO POSTE – CRUCETA PARA POSTE DE MADERA

Catálogo referencial

Placa metálica de apoyo para cruceta en poste de sección circular de madera.

Dimensiones:
Separación que otorga 1"
Altura de apoyo 5"
Diámetro de perforación 13/16"
Material:
Acero al carbono laminar
Características:
Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.12. BALANCÍN METALICO

3.2.12.1 BALANCIN METALICO GALVANIZADO 3/16" x 1 3/4" x 1 3/4" x 7'

Catálogo de referencia: CHANCE M-6984
JOSLYN M-1525

Dimensiones:
Balancín metálico de: 3/16" x 1 3/4" x 1 3/4" x 7'
El diámetro de las perforaciones: Balancín – cruceta: 11/16" y Balancín – poste: 11/16"
Material:
Acero al carbono laminar
Características:
Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.13 ANCLA METÁLICO GALVANIZADO TIPO PLATO CRUZADO 16"x 16" x 3/16".

Catálogo de referencia: CHANCE X20
MILANO 3350

Dimensiones:
Ancla tipo plato cruzado metálico de: 16" x 16" x 3/16".
El diámetro para la varilla de anclaje de 5/8".
Material:
Acero al carbono laminar
Características:
Galvanización por inmersión profunda en caliente.

3.2.14 CAJA METALICA PARA DISYUNTOR TERMOMAGNETICO 3F y 1F DE LOS TRANSFORMADORES

Caja fabricada en chapa de acero SAE 1010 similar (A36), espesor de 1 mm, tipo intemperie para alojar un disyuntor, el grado de protección de la caja debe ser IP-65. Las uniones con soldadura de punto y proceso MAG para una mejor penetración de la soldadura.
La caja internamente debe tener una plancha de fibra dura o metálica aislada, esta plancha estará separada 2 cm. de la plancha principal del fondo de la caja.
En esta plancha de fibra se asegurara mecánicamente el disyuntor.
El ingreso de todos los cables será por la parte inferior de la caja, la caja debe contar con prensa cables para asegurar mecánicamente los cables a la caja y así los mismos no queden colgando o traccionando directamente al disyuntor.

Características físicas:

Dimensiones

caja p/ disyuntor trifásico	40 x 30 x 20 cm
Caja p/ disyuntor monofásico	25 x 20 x 15 cm
Espesor	1 mm
Sujeción caja p/ disyuntor trifásico	Mediante 2 pernos maquina directamente al poste o 2 abrazaderas
Sujeción caja p/ disyuntor monofásico	Mediante 1 perno maquina directamente al poste o 1 abrazadera

Puerta:

La puerta será del tipo batiente, asegurada a un lado con 3 bisagras.

El cerrojo principal será de apertura manual, tendrá una oreja especial para poder abrir y cerrar la puerta con pértiga desde el suelo.

La puerta tendrá un sello de goma especial alrededor de todo el apoyo, que haga la función de empaquetadura, y así no permitir el ingreso de agua, polvo o cualquier cuerpo extraño.

Pintura

La lámina de acero utilizada en la construcción de las cajas metálicas debe someterse a un tratamiento superficial de limpieza antes del pintado en solución desenrasante, desoxidación, decapante, enjuague fosfatizado 3 en 1 (FOSFATEX), lavado y secado para proceder inmediatamente a la aplicación de la pintura termoendurente en polvo de aplicación electrostática color beige según norma RAL 7032, la cual se debe garantizar con una adherencia de 400 PSI probados según la norma ASTM D4541. La caja debe ser pintada tanto interior como exteriormente

Se debe aplicar una capa de pintura en polvo poliésterica TGIC, con un acabado exturizado y un espesor mínimo en el cuerpo de la caja de 80 micrones, sin que se presenten burbujas o impurezas.

Adicionalmente se debe tener especial cuidado en las aristas y bordes.

El sistema de secamiento de pintura debe ser en horno y debe cumplir con una dureza mínima de la capa de pintura 2H.

Se debe garantizar que la caja es para uso intemperie y que no se presentará deterioro o corrosión.

Características eléctricas:

- Tensión nominal: 240/400 V.
- Tensión máxima: 600 V.
- Conexión: Monofásica y trifásica
- Frecuencia: 50 Hz.

Puesta a tierra:

Toda caja metálica deberá disponer de un elemento de conexión de puesta a tierra.

3.3 MADERA

3.3.1 CRUCETA DE MADERA

No se aceptarán crucetas con madera de compensación, albura, pudrición (aún en estado inicial), galerías ni orificios producidos por insectos. Están prohibidos nudos en grupos, nudos en aristas, nudos cercanos (3 cm) a los agujeros para pernos.

Se aceptará solo un agujero de nudo, siempre que esto no exceda los 10 mm de diámetro ó 5 mm en profundidad. Se admitirá hasta dos nudos por cara siempre que el diámetro de cada nudo no exceda los 6 mm. Nudos con diámetro de 3 mm, no se tomarán en cuenta.

Dimensiones:

3 1/2" x 4 1/2" x 5' (cruceta para estructuras para P. Transformación monofásicos)

3 1/2" x 4 1/2" x 8' (cruceta para conductor liviano 4 – 1/0 ACSR)

3 3/4" x 4 3/4" x 8' (cruceta para conductor pesado 2/0 – 4/0 ACSR)

3 3/4" x 4 3/4" x 10' (cruceta para estructuras bandera y estructuras H)

Material:

Material:

Madera almendrillo, urundel, cuchi, mazaranduba, seca.

Los terminales del balancín serán de acero al carbono laminado. Las terminaciones metálicas deberán ser con galvanización por inmersión profunda en caliente.

Características:

La madera de los balancines serán rectas en escuadra, sin oquedades, sin astilladuras, sin rajaduras y cepilladas en sus cuatro caras.

3.4 PREFORMADOS

El material de preformado para redes de distribución está destinado a trabajar en puntos finales mecánicos. En las redes primarias junto al aislador de disco y en la red secundaria directamente en el aislador carrete para cables de aluminio y de acero.

La resistencia mecánica de los preformados deben satisfacer las exigencias mínimas del proyecto cuando son utilizadas en encabezamientos de conductores de aluminio.

3.4.1 PREFORMADO FINAL PARA CABLES ACSR

El material de los preformados para redes de distribución, está destinado a trabajar en puntos finales mecánicos, en las líneas primarias junto al aislador de disco y en las redes secundarias directamente en el aislador carrete para cables de aluminio y acero.

La resistencia mecánica de los preformados deben satisfacer las exigencias mínimas del proyecto, cuando son utilizados en encabezamiento de conductores de aluminio.

Preformados para conductores AAC y ACSR en estructuras de líneas de distribución aérea final y amarre.

	Código Color	Catálogo de Referencia
PREFORMADO FINAL 8	Marrón	PLP SG-4400
PREFORMADO FINAL 4	Naranja	PLP DG-4541
PREFORMADO FINAL 2	Rojo	PLP DG-4542
PREFORMADO FINAL 1/0	Amarillo	PLP DG-4544
PREFORMADO FINAL 2/0	Azul	PLP DG-4545
PREFORMADO FINAL 4/0	Rojo	PLP DG-4547

3.4.2 PREFORMADOS FINALES PARA CABLES DE ACERO

	Código Color	Catálogo de Referencia
PREFORMADO FINAL 5/16"	Negro	PLP GDE-1106
PREFORMADO FINAL 1/4"	Amarillo	PLP GDE-1104
PREFORMADO FINAL 3/16"	Rojo	PLP FDE-1102

3.4.3 PREFORMADOS EMPALME PARA CABLES ACSR

Preformados total de empalme para conductores ACSR utilizados en líneas de distribución aérea.

	Código Color	Catálogo de Referencia
PREFORMADO EMPALME 4	Naranja	PLP FTS-5100
PREFORMADO EMPALME 2	Rojo	PLP FTS-5102
PREFORMADO EMPALME 1/0	Amarillo	PLP FTS5104
PREFORMADO EMPALME 4/0	Rojo	PLP FTS-5110

3.4.4 PREFORMADOS DE PROTECCION PARA CABLES ACSR

	Código Color	Catálogo de Referencia
PREFORMADO DE PROTECCION4	Naranja	PLP LS-0114
PREFORMADO DE PROTECCION 2	Rojo	PLP LS-0120
PREFORMADO DE PROTECCION 1/0	Amarillo	PLP LS-0125
PREFORMADO DE PROTECCION 4/0	Rojo	PLP LS-0134

3.4.5 PREFORMADOS DE AMARRE DE PASO SIMPLE PARA CABLES ACSR

Código Color	Catálogo de Referencia	
PARA AISLADOR TIPO CAMPANA ANSI 56-3		
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 2	Rojo	PLP UTK-1604
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 1/0	Amarillo	PLP UTK-1605
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 4/0	Rojo	PLP UTK-1608
PARA AISLADOR TIPO CAMPANA ANSI 55-3		
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 2	Rojo	PLP UTC-1104
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 1/0	Amarillo	PLP UTC-1105

3.4.6 PREFORMADOS DE AMARRE DE PASO DOBLE PARA CABLES ACSR

Código Color	Catálogo de Referencia	
PARA AISLADOR TIPO CAMPANA ANSI 56-3		
PREFORMADO DE PASO DOBLE 2	Rojo	PLP DST-0652
PREFORMADO DE PASO DOBLE 1/0	Amarillo	PLP DST-0653
PREFORMADO DE PASO DOBLE 4/0	Rojo	PLP DST-0656
PARA AISLADOR TIPO CAMPANA ANSI 55-3		
PREFORMADO DE PASO DOBLE 2	Rojo	PLP DST-0152
PREFORMADO DE PASO DOBLE 1/0	Amarillo	PLP DST-0153

3.4.7 PREFORMADOS DE AMARRE DE PASO EN AISLADOR RODILLO 3" PARA CABLES ACSR

Código Color	Catálogo de Referencia	
PARA AISLADOR TIPO RODILLO ANSI 53-2		
PREFORMADO DE AMARRE EN RODILLO 4	Naranja	PLP SPL-1352
PREFORMADO DE AMARRE EN RODILLO 2	Rojo	PLP SPL-1354
PREFORMADO DE AMARRE EN RODILLO 1/0	Amarillo	PLP SPL-1355
PREFORMADO DE AMARRE EN RODILLO 2/0	Azul	PLP SPL-1356

3.5 CABLES Y CONDUCTORES

3.5.1 CABLES DESNUDOS DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO (ACSR)

Los cables de aluminio con alma de acero provisto bajo estas especificaciones, deberán cumplir con las normas:

- ASTM 8232: Standard Specification for Aluminium Conductors, Lay - Stranded, Coated, Steel Reinforced.
- ASTM B230: Standard Specification for Aluminium Wire, EC-H19 for electrical Purposes.
- ASTM B498: Standard Specification for Zinc-coated Steel core Wire for Aluminium Conductors Steel Reinforced.
- Clase AA de la norma ASTM.

El cable se proveerá en longitudes estándar, en carretes no retornable, los mismos que deberán ser aptos para su transporte en ferrocarril o camión.

No será aceptable ningún empalme en un carrete, y el cable deberá estar libre de soldaduras y otros daños que disminuyan su resistencia mecánica.

Cada rollo o carrete de cualquier tipo de cable a suministrarse deberá marcarse con los siguientes datos:

- Calibre en AWG, sección en mm² y código del conductor
- Tipo de conductor o cable
- Peso bruto y neto en Kg.
- Nombre y razón social del fabricante
- Longitud del conductor
- Proyecto al que está destinado

- g) Leyenda indicativa "CUIDADO LEVANTE CON ARMAZON"
- h) Destinatario
- i) Lote de fabricación
- j) Numero de fabricación
- k) fecha de fabricación

Los tramos de conductor y carretes, serán en tamaños normales del proveedor, cuyo peso bruto no exceda los 750 Kg.

Se suministrará un 3% adicional de cada conductor para considerar la flecha del conductor y los puentes.

Catálogo Referencial: PHELPS DODGE, PROCABLES

3.5.1.1 CABLE ACSR N° 2 AWG

Código	Sparrow
Calibre AWG	2
Características físicas:	
Sección aluminio	33.84 mm ²
Sección total	88.4mm ²
Número de hilos aluminio	6
Número de hilos acero	1
Diámetro hilo aluminio	2.38 mm
Diámetro hilo acero	2.38 mm
Peso Específico:	136 kg/km
Características mecánicas:	
Carga de Rotura	1293 Kg
Características eléctricas:	
Capacidad de conducción	180 A

3.5.1.2 CABLE ACSR N° 1/0 AWG

Código	Raven
Calibre AWG	1/0
Características físicas:	
Sección aluminio	53.55 mm ²
Sección total	105.7 mm ²
Número de hilos aluminio	6
Número de hilos acero	1
Diámetro hilo aluminio	3.37 mm
Diámetro hilo acero	3.37 mm
Peso Específico:	216 kg/km
Características mecánicas:	
Carga de Rotura	1.974 Kg
Características eléctricas:	
Capacidad de conducción	230 A

3.5.1.3 CABLE ACSR N° 4 AWG

Código	Swan
Calibre AWG	4
Características físicas:	
Sección aluminio	21.14 mm ²
Sección total	41.7mm ²
Número de hilos aluminio	6
Número de hilos acero	1
Diámetro hilo aluminio	2.12 mm
Diámetro hilo acero	2.12 mm
Peso Específico:	86 kg/km
Características mecánicas:	
Carga de Rotura	856 Kg
Características eléctricas:	

Capacidad de conducción 140 A

3.5.2 CABLE DE ALUMINIO MÚLTIPLEX

Los cables de aluminio múltiplex a ser suministrado, deberá cumplir con los códigos y normas de ASTM B232, B230, B262 y la norma IPCEA S-61-402. Así mismo, deberá ser adecuado para las siguientes características de servicio:

a) Corriente alterna:	50 Hz
b) Tensión de fases:	400 V
c) Tensión de fase a tierra:	231 V
d) Nivel de aislamiento del cable:	600 V
g) Características de instalación:	Aérea

CARACTERÍSTICAS DE LA AISLACIÓN XLPE

Temperatura máxima Servicio continuo 90 °C
 Temperatura máxima Sobrecarga 130 °C
 Temperatura máxima Cortocircuito 250 °C
 Resistente a los rayos ultravioleta del sol.
 Resistente a la humedad.
 Resistente a la intemperie.

En los conductores quadruplex las fases deberán estar identificadas por colores: Negro, Rojo, Azul.

En los conductores duplex la fase deberá ser de color negro.

NOTA IMPORTANTE:

Se deberá presentar la prueba a la aislación de contenido de negro de humo por parte del fabricante.

Cada rollo o carrete de cualquier tipo de cable a suministrarse deberá marcarse con los siguientes datos:

- Número AWG y código del conductor.
- Tipo de conductor o cable.
- Peso bruto y neto en kg
- Nombre o razón social de fabricante.
- Longitud del conductor o cable y proyecto a que está destinado.
- Leyenda indicativa: "CUIDADO LEVANTE CON ARMAZÓN".

Catálogo Referencial: PHELPS DODGE, PROCABLES

3.5.2.1 CABLE DE ALUMÍNIO DUPLEX 8 AWG

Código	
Calibre AWG	1 ACSR x 8 AWG + 1 AAC x 8 AWG
Características físicas:	
Aislación:	XLPE
Numero de hilos	7
Espesor de aislamiento (mm)	1,15
Diámetro Total Aprox. Cable completo (mm)	9,6
Peso específico (Kg/Km)	73
Características mecánicas:	
Carga de Rotura	340 Kg
Características eléctricas:	
Capacidad de Conducción	60 A

3.5.2.2 CABLE DE ALUMÍNIO DUPLEX 2 AWG CHOW

Código	CHOW
Calibre AWG	1 ACSR x 2 AWG + 1 AAC x 2 AWG
Características físicas:	
Aislación:	XLPE
Numero de hilos	7
Diámetro hilo (mm)	2,47
Espesor de aislamiento (mm)	1,14

Diámetro Total Aprox. Cable completo (mm) 18,96
 Peso específico (Kg/Km) 264
 Características mecánicas:
 Carga de Rotura 1265 Kg
 Características eléctricas:
 Capacidad de Conducción 120 A

3.5.2.3 CABLE DE ALUMINIO DUPLEX 1/0 BULL

Código BULL
 Calibre AWG o MCM 1 ACSR x 1/0 AWG + 1 AAC x 1/0 AWG
 Características físicas:
 Aislación: XLPE
 Numero de hilos 19
 Diámetro hilo (mm) 1.89
 Espesor de aislamiento (mm) 1.52
 Diámetro Total Aprox. Cable completo (mm) 24,43
 Peso específico (Kg/Km) 419
 Características mecánicas:
 Carga de Rotura (Kg) 1940
 Características eléctricas:
 Capacidad de Conducción (Amp) 160

3.5.2.4 CABLE DE ALUMÍNIO QUADRUPLEX 2 AWG PALOMINO

Código PALOMINO
 Calibre AWG 1 ACSR x 2 AWG + 3 AAC x 2 AWG
 Características físicas:
 Aislación: XLPE
 Numero de hilos 7
 Diámetro hilo (mm) 2,47
 Espesor de aislamiento (mm) 1,14
 Diámetro Total Aprox. Cable completo (mm) 22,89
 Peso específico (Kg/Km) 519
 Características mecánicas:
 Carga de Rotura 1165 Kg
 Características eléctricas:
 Capacidad de Conducción 105 A

3.5.2.5 CABLE DE ALUMÍNIO QUADRUPLEX 1/0 AWG COSTENA

Código COSTENA
 Calibre AWG 1 ACSR x 1/0 AWG + 3 AAC x 1/0 AWG
 Características físicas:
 Aislación: XLPE
 Numero de hilos 19
 Diámetro hilo (mm) 1,89
 Espesor de aislamiento (mm) 1,52
 Diámetro Total Aprox. Cable completo (mm) 29,49
 Peso específico (Kg/Km) 823
 Características mecánicas:
 Carga de Rotura 1940 Kg
 Características eléctricas:
 Capacidad de Conducción 140 A

3.5.2.6 CABLE DE ALUMINIO QUADRUPLEX 2/0 AWG GRULLO

Código GRULLO
 Calibre AWG 1 ACSR x 2/0 AWG + 3 AAC x 2/0 AWG
 Características físicas:
 Aislación: XLPE
 Numero de hilos 19
 Diámetro hilo (mm) 2,13
 Espesor de aislamiento (mm) 1,52
 Diámetro Total Aprox. Cable completo (mm) 32,23
 Peso específico (Kg/Km) 1021
 Características mecánicas:
 Carga de Rotura 2425 Kg

Características eléctricas:

Capacidad de Conducción

160 A

3.5.3 CABLES DE ACERO

El cable será suministrado con carretes adecuados para transporte por ferrocarril o camión. No se aceptará carretes con cable dañado (soldado o empalmado). Los carretes son parte del suministro y no serán devueltos.

Los tramos de conductor y carretes, serán en tamaños normales del Proveedor, cuyo peso bruto no exceda los 250 Kg.

Cada carrete o rollo, deberá marcarse con la siguiente información:

- a) Nombre y razón social del fabricante
- b) Tipo de cable y su código
- c) Peso bruto y peso neto en Kg.
- d) Peso unitario del cable (kg/km)
- e) Longitud del cable
- f) Proyecto al que está destinado
- g) Destinatario
- h) Leyenda indicativa: "CUIDADO LEVANTE CON ARMAZON"
- i) Lote de fabricación
- j) Numero de fabricación
- k) fecha de fabricación

3.5.3.1 CABLE DE ACERO 5/16" EHS - 7 HILOS

Catálogo de referencia: BELGO – MINEIRA

El cable de acero para rienda o viento deberá ser galvanizado en caliente, de 5/16" de diámetro, 7 hebras. Extra Alta Resistencia mecánica (EHS). Deberá cumplir con las normas ASTM A-363/98, ASTM A-475 y ASTM A-475-66T.

Características:

Diámetro Nominal	5/16"
Número de hilos	7
Diámetro hilo	2.64 mm
Sección total	38.32 mm ²
Peso	305 Kg/km
Carga de Rotura	5.080 Kgf
Capa de zinc mínima	245 g/m ²

3.5.4 CABLES DE COBRE

CABLES DE COBRE DESNUDO

Los cables desnudos de cobre serán fabricados en temple duro para su utilización en bajantes a tierra.

La bobina deberá venir acompañada de la siguiente información:

Sección del cable (mm²) (Nº AWG)

Peso neto (kg)

Peso unitario (kg/m)

Longitud del cable (m)

Nombre del Proveedor

Nombre del Destinatario

Numero de fabricación

Lote de fabricación

Fecha de fabricación

CABLES DE COBRE AISLADO

Los cables aislados de cobre suave serán fabricados con aislación PVC anti inflamable, para su utilización en la conexión de baja tensión entre los bushings del transformador – disyuntor termomagnético – red aérea de baja tensión.

Voltaje nominal 600 V

Temperatura máxima Servicio continuo 70 °C
Temperatura máxima Sobrecarga 100 °C
Temperatura máxima Cortocircuito 160 °C

Los cables aislados de cobre deberán cumplir las normas NEMA S-61 402, IEC 60227-2, IEC 60227-3, IEC 60228.

3.5.4.1 CABLE DESNUDO DE COBRE N°2 AWG

Cable de cobre, 7 hilos, debiendo cumplir con las normas ASTM B258, ASTM B363.

El embalaje para estos tipos de cables se hará en bobinas de 100 kg aproximadamente, con amarres adecuados con cintas de cuero, y envueltas en papel impermeable.

Catálogo de referencia	PROCABLES
Características	
Calibre	2 AWG
Sección	33.65 mm ²
Numero de hilos	7
Diámetro de hilo	2.47 mm
Diámetro Total	7.42 mm
Peso total	302.74 Kg/Km
Capacidad de Conducción aire libre	230 A

3.5.4.2 ALAMBRE DE COBRE DESNUDO N° 4 AWG

Alambre de cobre, un solo hilo, debiendo cumplir con las normas ASTM B258, ASTM B363.

El embalaje para estos tipos de alambre se hará en bobinas de 100 kg aproximadamente, con amarres adecuados con cintas de cuero, y envueltas en papel impermeable.

Catálogo de referencia	PROCABLES
Características	
Calibre	4 AWG
Sección	21.2 mm ²
Número de hilos	1
Diámetro de hilo	5,189 mm
Peso	188,5 Kg/Km
Capacidad de conducción aire libre	170 A

3.5.4.3 CABLE AISLADO DE COBRE N° 4 AWG

Catálogo de referencia	PROCABLES
Características	
Calibre	4 AWG
Sección	21.15 mm ²
Número de hilos	7
Diámetro de hilo	1.96 mm
Espesor de aislamiento	1.52 mm
Diámetro Externo Total	8,75 mm
Peso	243 Kg/Km
Capacidad de Conducción (3 conductores en ductos)	85 A

Capacidad de Conducción aire libre	130 A
------------------------------------	-------

3.5.4.4 CABLE AISLADO DE COBRE Nº 2 AWG

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

Características

Calibre	2 AWG
Sección	33.5 mm ²
Número de hilos	7
Diámetro de hilo	2.47 mm
Espesor de aislamiento	1.52 mm
Diámetro Externo Total	10.24 mm
Peso	369 Kg/Km
Capacidad de Conducción (3 conductores en ductos)	115 A
Capacidad de Conducción aire libre	175 A

3.5.4.5 CABLE AISLADO DE COBRE Nº 1/0 AWG

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

Características

Calibre	1/0 AWG
Sección	53,3 mm ²
Número de hilos	19
Diámetro de hilo	1.89 mm
Espesor de aislamiento	2.03 mm
Diámetro Externo Total	13.24 mm
Peso	588 Kg/Km
Capacidad de Conducción (3 conductores en ductos)	150 A
Capacidad de Conducción aire libre	235 A

3.5.4.6 CABLE AISLADO DE COBRE Nº 2/0 AWG

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

Características

Calibre	2/0 AWG
Sección	67.7 mm ²
Número de hilos	19
Diámetro de hilo	2.13 mm
Espesor de aislamiento	2.03 mm
Diámetro Externo Total	14.37 mm
Peso	731 Kg/Km
Capacidad de conducción (3 conductores en ductos)	175 A
Capacidad de conducción aire libre	275 A

3.6 PROTECCIONES

3.6.1 SECCIONADOR FUSIBLE PARA 24,9/14,4 kV

Seccionador fusible de porcelana clase distribución, con soporte metálico para montaje exterior en cruceta de madera de 3 1/2 " x 4 1/2 " y 3 3/4" x 4 3/4" y cuernos para operar con el dispositivo Loadbuster. Deberá cumplir las normas ANSI/NEMA.

Catálogo de referencia	CHANCE C710-313PB
------------------------	-------------------

Características:

Voltaje Nominal del Sistema	24,9/14,4 kV
Rango de corriente	100 Amp
Capacidad de interrupción asimétrica	12000 A
BIL	150 KV

3.6.2 PARARRAYOS

3.6.2.1 PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCIÓN 21 KV - 10 kA.

Catálogo de referencia JOSLYN

Los pararrayos deberán ser de tipo óxido metálico de Zinc (Ozn), con cubierta de material polímero y soporte metálico, clase distribución, diseñados, fabricados y ensayados para ser instalados en un sistema de distribución múltiplemente aterrado de tres conductores y una tensión nominal de 24.9/14.4 kV, 50 Hz.

Los pararrayos deberán cumplir con las recomendaciones de la norma IEC publicación 99-1 "Non Linear Resistor Type Arresterfor A- C systems" o ANSI / IEEE C 62.1.

Los pararrayos deberán ser adecuados para obtener normalmente sin pérdida con su expectativa de vida, con sobretensiones permanentes de hasta 10% sobre la tensión nominal del sistema.

Los pararrayos deberán ser suministrados completos, con su ferretería de acero galvanizado para montaje en crucetas de 3 1/2" x 4 1/2" y 3 3/4" x 4 3/4" , además de sus respectivos conectores de línea para conductores Nº 8 hasta ACSR 2.

Los datos Técnicos especificados para cada uno de los casos, corresponden a condiciones ambientales estándar.

Características:

Tipo de pararrayos	Distribución
Voltaje Nominal del sistema:	24.9 kV
Voltaje Máximo del sistema:	26.1 kV
Tensión nominal del pararrayos	21 kV.
Corriente nominal de descarga	10 kA
MCOV	17 kV
Máximo voltaje de descarga	64 kV
Tipo de instalación	En cruceta, intemperie

3.6.3 DISYUNTORES TERMOMAGNÉTICOS DE B.T. (600 V)

Los disyuntores termomagnéticos deberán cumplir normas IEC-21 e IEC-157-1, la capacidad de conducción nominal y las características de interrupción deberán ser claramente visibles.

El fabricante deberá proveer dos ejemplares con las curvas características Tiempo - Corriente de la operación térmica y magnética por cada capacidad de conducción nominal requerida.

DISYUNTORES TERMOMAGNÉTICOS CON REGULACION TERMICA TRIFASICOS Y MONOFASICOS DE B.T. PROTECCION DE TRANSFORMADORES

Catálogo de referencia

CutlerHammer
ABB

Se suministrarán termomagnéticos, monopulares y tripolares de acuerdo a las potencias de los transformadores a proteger, para la protección contra corrientes de sobrecarga y cortocircuito, en el lado secundario de los transformadores de distribución, con las siguientes características de referencia:

Tipo Caja	Moldeada
Número de Polos	1 y 3
Voltaje Nominal de Operación	20 V – 400 V
Voltaje de operación	231 V – 400 V
BIL	30 kV
Corriente Nominal	De acuerdo a la potencia a proteger
Frecuencia	50 Hz
Capacidad de interrupción	25 KA
Protección retardada (térmica)	Regulable
Protección instantánea (magnética) fija	
Disparo	Para el polo
Operación	Simultánea
Montaje	Vertical en caja

Conexión	Superior e inferior
Terminales de conexión	Cable - Placa
Calibres de los terminales	AWG Nº 4 al 4/0

3.7 POSTES DE HORMIGÓN ARMADO

Este documento presenta los requisitos técnicos mínimos de provisión, con respecto a características, diseño, fabricación, ensayos y otras condiciones específicas de postes de hormigón armado destinados al soporte de redes en líneas aéreas urbanas y rurales de distribución y Sub transmisión.

Objetivo

El objetivo de esta especificación comprende la provisión de postes de concreto armado, para instalación exterior, conforme a las características y exigencias detalladas, inclusive la realización de ensayos de aceptación, además de los detalles de los ensayos.

Conceptos utilizados

Armadura

Conjunto de piezas metálicas destinadas a reforzar el concreto, absorbiendo principalmente los esfuerzos de tracción.

Base

Plano transversal extremo de la parte inferior del poste.

Recubrimiento

Espesor de la capa de concreto sobre las piezas metálicas de la armadura.

Empotramiento (e)

Longitud calculada, indicada para realizar el empotramiento del poste al suelo.

Longitud Nominal (L)

Distancia entre la punta y la base.

Flecha

Medida de desplazamiento de un punto, situado en el plano de aplicación de esfuerzos, provocado por la acción de los mismos.

Flecha Residual

Flecha que permanece después del retiro de los esfuerzos, determinada por las condiciones especificadas.

Formato

Es el contorno de la sección del poste, resultante de un corte transversal.

Límite de Sobrecarga Excepcional ($1,4 R_n$)

Corresponde a una sobrecarga de 40% (cuarenta por ciento) sobre la resistencia nominal. En estas condiciones de carga el límite elástico de la armadura no debe ser alcanzado, garantizándose, después de retirado el esfuerzo, el cierre de las fisuras y la flecha residual máxima admitida.

Plano de Aplicación de los Esfuerzos Reales

Plano transversal situado a una distancia (d) debajo de la punta.

Plano Transversal

Plano normal al eje longitudinal del poste.

Poste Asimétrico

Poste que presenta, en una misma sección transversal, momentos resistentes variables con la dirección y el sentido considerados.

Poste Rectilíneo

Poste que presenta, en cualquier trecho un desvío del eje inferior a 0,5% de la Longitud Nominal. Este desvío corresponde a la distancia máxima medida entre la cara externa del poste y un cordón extendido de la base a la punta, en la cara considerada.

Poste Simétrico

Poste que presenta, en un mismo plano transversal, momentos resistentes variables o no con las direcciones consideradas, pero iguales para sentidos opuestos.

Resistencia Nominal (Rn)

Valor del esfuerzo, indicado en la especificación y garantizado por el fabricante, que el poste debe soportar continuamente, en la dirección y sentido indicados, en el plano de aplicación y pasando por el eje del poste, de tamaño tal que no produzca, en ningún plano transversal, momento flexor que perjudique la calidad de los materiales, fisuras, excepto las capilares, ni flecha superior a la especificada.

Resistencia a la Ruptura (Rp)

Esfuerzo que provoca el rompimiento del poste en una sección transversal, sea por pasar el límite elástico de la armadura o por destrucción del concreto. La ruptura es definida por la carga máxima indicada en el instrumento de medida de los esfuerzos, cargándose el poste de modo continuo y creciente.

Punta

Plano transversal extremo de la parte superior del poste.

Fisura

Fisura en la superficie del poste, en el cual se puede distinguir, con la vista, la separación entre los bordes.

Fisura Capilar

Fisura en la superficie del poste, en el cual no se pueden distinguir los dos bordes con la vista normal.

Defecto

Falta de conformidad a cualquiera de los requisitos especificados.

Defecto tolerable

Defecto que no reduce substancialmente la calidad y utilidad del producto para el fin que se destina o no influye substancialmente en el uso efectivo u operación.

Defecto considerado no crítico, que puede resultar en falla o reducir substancialmente la utilidad del producto para el fin que se destina.

Defecto crítico

Defecto que puede producir condiciones peligrosas o inseguras para quien usa o mantiene el producto. Es también el defecto que puede impedir el funcionamiento o el desempeño de una función importante de un producto más completo.

Características Generales

Las longitudes, resistencias nominales y tipos, además de las dimensiones, están definidos en las unidades constructivas.

Los postes de hormigón deben tener superficies lisas, sin hendiduras o fracturas (excepto pequeñas fisuras capilares). No se permite ninguna pintura, ni el empleo de masa o argamasa de cemento para mejorar la cobertura, a no ser mediante autorización de la supervisión o fiscalización.

Serán rechazadas piezas que presenten defectos tales como bolas, nidos, fisuras de retracción, descamación de la superficie, manchas, etc.

Perforaciones

Las perforaciones destinadas a la fijación de equipamientos y paso de cables deben ser cilíndricas o ligeramente troncocónicas, permitiéndose el remate en la salida de las perforaciones para garantizar la obtención de una superficie tal que no dificulte la colocación de equipamiento, cable o fijadores.

Deben cumplirse las siguientes exigencias:

- Las Perforaciones para la fijación del equipo deben tener eje perpendicular al eje de la pieza.
- En las perforaciones con configuración troncocónica, la diferencia entre los diámetros de entrada y salida debe ser inferior a 3 mm, siendo el diámetro menor el que define el diámetro de la perforación.
- Las Perforaciones deben estar totalmente libres de obstrucciones y no deben dejar expuesto ninguna parte de la armadura.

Características de Producción

Materiales

Los materiales constituyentes del concreto armado (cemento, agregados, agua y acero) deben obedecer las prescripciones de las Norma Boliviana del Hormigón Armado relacionados con cada uno.

Fabricación

La fabricación de todas las piezas de las estructuras debe respetar las más modernas técnicas y procesos empleados en este tipo de manufactura. La fabricación solo tendrá inicio después de la aprobación de los diseños por parte del contratista, supervisión, fiscalización y deben estar estrictamente de acuerdo con los diseños aprobados.

El concreto debe ser dosificado adecuadamente, en función de las características granulométricas de los agregados, de la resistencia característica prevista en el proyecto y del trabajo necesario para permitir el perfecto adosamiento del concreto en función de la dimensión de la pieza y de la densidad de armaduras. La cura inicial es obligatoria, antes de quitar los moldes. Después de esta, las piezas deben ser mantenidas húmedas por el período mínimo de 15 días, a fin de evitar la pérdida de agua por evaporación, garantizando la realización completa de las reacciones químicas del cemento y disminuyendo los efectos de la retracción.

Recubrimiento de la Armadura

Las barras longitudinales o transversales de la armadura deben tener recubrimiento de concreto con espesor no inferior a 15 mm, para garantizar la protección de la armadura y la durabilidad de la pieza.

Las extremidades de la armadura deben estar localizadas a 20 mm de la base y de la punta del poste, admitiéndose una tolerancia de + 5 mm.

Tolerancia de Dimensiones

Las tolerancias admitidas no son acumulativas y deben ser las siguientes con relación a las dimensiones establecidas en los proyectos:

Postes: ± 50 mm para la longitud nominal.

± 5 mm para las dimensiones transversales

Perforaciones: + 2 mm para el diámetro nominal.

+ 3 mm para la diferencia entre los diámetros de las bases de la perforación

+ 4 mm para la distancia entre ejes.

Postes para Líneas de Subtransmisión:

10% de variación en la resistencia característica a la compresión del concreto.

Otras Características

Las demás características técnicas y constructivas de los postes, tales como método de absorción de agua, armadura, flechas, fisuras, resistencia a la ruptura, óptimo dimensionamiento del concreto y del acero en la punta de los postes y demás materiales, deben obedecer a las disposiciones de la NB 1060-00.

Aterramiento

Los postes deben tener un electro ducto plástico embutido, con diámetro de 20 mm, para descenso del cable de cobre desnudo de aterramiento.

Especificaciones del Proyecto

Las cargas indicadas en los diseños o diagramas proporcionados incluyen los esfuerzos debidos a los equipamientos, cables, aisladores y accesorios, que deben ser montados en las estructuras.

Las cargas indicadas son básicas, sin consideración de ningún factor de seguridad.

Las estructuras deben resistir la combinación más desfavorable de todos los esfuerzos actuantes. La longitud de empotramiento de los postes, cuando no son indicados en los diseños proporcionados en esta especificación, debe ser determinado conforme NB 1060-00.

Identificación

La identificación de los postes es grabada directamente en el concreto, en bajo relieve, y alineadas paralelamente al eje de los postes, con las letras midiendo 50 mm x 50 mm, y separadas entre sí por 10 mm, en longitud máxima de 2.000 mm e iniciar a 4.000 mm ± 50 mm de la base, conforme las siguientes indicaciones:

Nombre principal

ENDE

Resistencia nominal (Kgf)

Longitud nominal (m)

Día, Fecha y Año de fabricación

Nombre del Fabricante

Los postes deben tener un trazo (marca) de referencia indeleble, paralelo a la base y localizado a 3 (tres) metros de esta, para posibilitar la verificación de la profundidad de empotramiento, después del montaje.

Para facilitar la inspección y el almacenamiento, los postes deben ser marcados con tinta al óleo, en la base, de forma legible, con las siguientes informaciones: resistencia nominal, longitud nominal y fecha de fabricación.

Los demás criterios de marcación de los postes deben atender las prescripciones de la NB 1060-00.

Inspección General

Antes de iniciar los ensayos, debe ser hecha una inspección general, verificándose:

Acabado;

Dimensiones;

Perforaciones (posición, diámetro, y obstrucción)

Identificación.

Verificación del Control de Calidad

El Fabricante debe efectuar, a su costo, los ensayos de control de calidad en el Concreto y Acero utilizados en la fabricación de las estructuras, en conformidad con las normas de IBNORCA:

Cemento -

Agregado -

Agua - destinada a la mezcla del concreto, exenta de sistemas perjudiciales y substancias extrañas;

Acero - el acero utilizado para la armadura, con la excepción de la característica de doblamiento, que es eximida para las barras longitudinales;

Concreto - para dosificación y control tecnológico del concreto. La resistencia del concreto a la compresión no debe ser menor que 25 MPa (250 Kg/cm²) a los 28 días de vida.

Copias de los datos de estos ensayos deben entregados al Supervisor y estar disponibles en fábrica para verificación en cualquier momento, durante la fabricación y/o inspección de recepción.

Ensayos

Los ensayos de verificación de las características deben ser realizados conforme disposiciones de las normas NB 1060-00. Los resultados deben ser satisfactorios si condujeran a valores en lo mínimo iguales a los especificados en la NB 1060-00. Los ensayos son:

Verificación de control de calidad

Verificación de características

Ensayo de elasticidad

Ensayo de resistencia a la ruptura

Ensayo de profundidad de armadura

El ensayo de elasticidad y resistencia a la ruptura se realizará a 1 poste de hormigón de 9 m y a 1 poste de hormigón de 12 m.

Condiciones de Inspección y ensayos

Los ensayos deben ser realizados a costo del Contratista. Las repeticiones, cuando son solicitadas, son realizadas a costo de ENDE, si los materiales fueron aprobados. Caso contrario si los materiales fueran reprobados, los costos de los ensayos deberán ser asumidos por el Contratista.

Los postes serán sometidos a una inspección y prueba de elasticidad y rotura de acuerdo a norma NB 1060-00 antes de su aceptación, la cual podrá hacerse en la planta de producción. en cuyo caso los gastos erogados por el supervisor o fiscal en viajes, viáticos serán cubiertos por el contratista. Se efectuará la prueba de elasticidad y rotura a 1 poste de hormigón del total de los postes

Aceptación y Rechazo

Todos los materiales rechazados en los ensayos de recepción, integrantes de lotes aceptados, deben ser sustituidos, por unidades nuevas y perfectas, por el Contratista, sin cualquier carga para el contratante.

La aceptación de un determinado lote por el comprador no exime al Contratista de la responsabilidad de proveer los materiales en conformidad con las exigencias de esta especificación ni invalida las reclamaciones que ENDE pueda hacer al respecto de la calidad de los materiales empleados en la fabricación de los postes.

Datos de los ensayos

Durante el período de aprovisionamiento de los materiales el Contratista debe disponer o enviar a ENDE todos los datos con los resultados de los ensayos y de control tecnológico del concreto.

Exigencias Adicionales

Son consideradas como complementarias las presentadas en los ítems siguientes:

Garantía

Los materiales de concreto fabricados deben tener vida media mínima de 30 años a partir de la fecha de fabricación, admitiéndose un porcentaje de fallas de 1% en los primeros 10 años y 1% en cada 5 años subsiguientes, totalizando 5% en el fin del período de 30 años.

Embalaje y Transporte

Los materiales para aplicación en líneas de distribución y subtransmisión de media y baja tensión, después de 28 días de su fabricación, se procede con la inspección y realización de los ensayos, los lotes aprobados pueden ser embarcados y transportados respectivamente. Con previa y formal autorización pueden ser aceptados plazos inferiores a los establecidos, tratándose de concreto de alto desempeño, cura acelerada a vapor de agua u otros procesos.

Vida útil

Para la evaluación se considerará un periodo de vida útil estimado para el poste de hormigón de 50 años. Se entiende como vida útil el tiempo en el cual el poste instalado conserva sus propiedades iniciales, sin necesidad de realizar mantenimiento alguno.

3.8 POSTES DE EUCALIPTO TRATADO

3.8.1 Normas aplicables

Los postes deberán estar de acuerdo con las siguientes normas:

Referente a las características físicas y defectos permisibles y no permisibles

IRAM 9531 : Postes de eucalipto para líneas aéreas de energía

IRAM 9530 : Postes de madera para líneas de energía

IRAM 9502 : Vocabulario de maderas

IRAM 9532 : Maderas - Método de determinación de la humedad

ANSI 05.1-1979 : Especificaciones para postes de madera

Referente a los preservantes y métodos de preservación

REA Boletín 44 - 2

REA Especificación No DT-5C (for wood poles, stubs and anchor logs and for preservative

Treatment of these materials.

AWPA (American Wood Preservers Association) Standars

P5 for Chromated Cooper Arsenate (CCA Salt)

AWPA Standars C1 y C2.

3.8.2 Material

Los postes serán eucaliptos de las siguientes especies: Globulus, Rostrata, Saligna, Tereticornis o Viminalis

3.8.3 Requisitos

Humedad

El contenido de humedad será del 35% antes del tratamiento y del 30% después del mismo.

La humedad absoluta se medirá en ambos casos según el método del xilohigrómetro contrastado (método eléctrico), detallado en la norma IRAM 9532.

Albura

Los postes conservarán la mayor parte de la albura y estarán exentos de corteza y liber. El espesor de la albura no será menor de 1.5 cm. en cualquier sección del poste. El espesor de la albura, se determina aplicando sobre la sección correspondiente del poste, un chorro de solución alcohólica al 1% de amarillo de metilo, abarcando desde el límite exterior de la sección hacía, el duramen.

Luego de 15 minutos, la albura toma un color amarillo y el duramen color rojo y se mide el espesor de la albura con un calibrador apropiado.

3.8.4 Características Físicas

Longitud

Las longitudes serán de 11 m y 12 m, admitiéndose una discrepancia de + 15 cm y - 8 cm. La longitud total de los postes se mide entre los centros geométricos de las secciones extremas de los mismos, efectuándose la medición con una precisión de 2 cm.

Diámetro

Los diámetros deben cumplirse estrictamente a los requeridos.

El diámetro del poste se determina midiendo la circunferencia con una cinta graduada al centímetro y calculando el diámetro con la expresión.

$$d = \frac{LC}{3.1416}$$

Siendo:

d : el diámetro en centímetros.

LC: la longitud de la circunferencia en centímetros.

Conicidad

Los postes tendrán una conicidad mínima de 5 mm/m. La conicidad se determina midiendo los diámetros de empotramiento y de la cima, aplicándose la ecuación siguiente:

$$C = \frac{de - dc}{LU}$$

Siendo:

C: La conicidad expresada por metro

de: El diámetro de la sección de empotramiento en milímetros

dc: El diámetro de la cima en milímetros.

LU: La longitud en metros.

3.8.5 Defectos no admisibles

No se admitirán:

Acebolladuras superiores a 1 mm

Ataque de insectos (apolillado y taladrado)

Pudrición

3.8.6 Defectos admisibles

Curva

Se admitirá una curva en el 10% de la partida, siempre que la magnitud de la flecha, expresada en centímetros, no exceda el valor numérico de la longitud útil expresada en metros, multiplicada por 1.4 y la línea recta que une el punto medio de la sección de empotramiento con el punto medio de la cima no atraviese la superficie del poste en ningún límite intermedio.

Contra curva

Contrariamente a lo especificado en la norma IRAM 9531, se admitirá contracurva siempre que se ajuste a lo siguiente:

Cuando la curva es en dos planos o en dos direcciones en un mismo plano, la línea recta que une el punto medio de la sección de empotramiento con el punto medio de la cima no debe atravesar a la superficie del poste en ningún límite intermedio.

Grano espiralado

Se admitirá un giro hasta 90 grados por metro de longitud hasta en un 10 % de la partida

Nudos o hueco de nudos saltados

Los postes cumplirán con los requisitos indicados en la tabla del Anexo No 2.

Los nudos deben ser removidos limpiamente hasta unos 2 cm. de la superficie, antes de la impregnación.

El diámetro de los nudos se obtiene como la diferencia entre dos líneas paralelas al eje longitudinal del poste y tangenciales al nudo.

Grietas

a) Se admitirá en la cima del poste, grietas cuya sumatoria no deberá superar el 1.5% del perímetro; a estos efectos no se tendrán en cuenta las que no superen 3 mm de abertura máxima.

b) Fuera de los extremos del poste, la abertura máxima de las grietas no debe exceder al 1.2% del perímetro de la sección que coincida con la abertura máxima.

Rajaduras

a) Se admitirá en la cima del poste solamente una rajadura que no superará 50 cm de longitud y la abertura no deba exceder el 1.5% del perímetro.

b) Se admitirán en el extremo de empotramiento rajaduras que no sean perpendiculares entre si. La longitud de cada rajadura, considerada individualmente, no superará al 8% de la longitud del poste.

Inspección y recepción

El fabricante debe disponer de personal e instrumentos necesarios para la realización de las pruebas, (de humedad, albura, parámetros físicos, etc) o contratar a su cuenta laboratorios previamente aceptados por la Empresa . Todos los costos de las pruebas corren por cuenta del fabricante y deben ser incluidos en el precio final del poste.

Humedad y albura

a) Muestras

Se extraerá al azar, el número de postes indicados en la tabla siguiente:

TAMAÑO DE LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CANTIDAD MAX. DE POSTES DE LA MUESTRA QUE NO CUMPLEN HUMEDAD Y/O ALBURA
35	2	1
50 a 280	5	1
281 a 500	20	1
501 a 1200	32	2
1201 a 3200	50	3
3201 a 10000	80	5

b) Aceptación o rechazo

Se rechazará el lote si la cantidad de rechazos excede el valor indicado.

Ensayos

Se realizará un ensayo de rotura de 1 poste de madera de 9 m y 1 poste de madera de 11 m del total que proveerá el Contratista. El poste será escogido por el personal de ENDE que asista a las pruebas.

Condiciones de Inspección y Ensayos

Los ensayos deben ser realizados a costo del Contratista. Las repeticiones, cuando son solicitadas, son realizadas a costo de ENDE, si los materiales fueron aprobados. Caso contrario si los materiales fueran reprobados, los costos de los ensayos deberán ser asumidos por el Contratista.

Los postes serán sometidos a una inspección y prueba de elasticidad y rotura antes de su aceptación, la cual podrá hacerse en la planta de producción. en cuyo caso los gastos erogados por el supervisor o fiscal en viajes, viáticos serán cubiertos por el contratista.

Medidas y defectos

a) Sobre el lote aceptado, se verificará el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente documento, rechazándose los que no satisfagan dichos requisitos. Si la cantidad de rechazos excediera del 10 % del lote, este será rechazado.

b) Sobre el lote aceptado. La cantidad de postes con observaciones deben ser reemplazados con otros que cumplan con los requisitos establecidos.

3.8.7 Preservantes

Los postes serán tratados con sales hidrosolubles del tipo cromo-cupro-arsenicales (CCA) de una de las formulaciones detalladas en AWWA Standar P5: Tipo B - sección 4; Tipo C - sección 5.

3.8.8 Tratamiento de preservación

Será empleado el método "Full - Cell" descrito en AWWA Standars C1 y C4, excepto las modificaciones previstas en el parágrafo 4.1.1 de USASI 05 1-1963 incluyendo la revisión 1969 de la nota de pie de página 2.

3.8.9 Retención de preservantes

Las especificaciones de la American Wood Preservers Association (AWPA) para preservante CCA establece que para postes se requiere una retención de 9.6 Kg/m³ determinada por análisis cuantitativo en la zona comprendida entre 12.5 y 50.8 milímetros tomada desde la superficie del poste.

La determinación de retención de preservativo se hará por ensayo de muestras de postes tratados, como se describe en la sección A de las especificaciones de AWWA.

El fabricante mantendrá un laboratorio adecuado en la misma fábrica o en sus adyacencias. Todos los ensayos químicos o análisis asociados con el tratamiento serán realizados en este laboratorio.

ENDE podrá ordenar ensayos adicionales en otros laboratorios de Bolivia o del extranjero, a su cuenta y cargo. Si los ensayos no dan resultados satisfactorios, con valores fuera de las especificaciones técnicas, las pruebas serán a cuenta y cargo del contratista.

3.8.10 Cortes y Perforado

Las superficies de la base y de la cima del poste deberán ser planas. La de la base será perpendicular al eje del poste. La perpendicular a la superficie de la cima formará un ángulo de 15º con el eje del poste. Los postes serán entregados con algunas perforaciones básicas para el armado cuyas dimensiones y ubicación se indicaran oportunamente.

Tanto los cortes como el perforado serán realizados antes del tratamiento de impregnación.

3.8.11 Lugar de inspección y recepción

La recepción e inspección de postes se llevará a cabo en la planta de tratamiento tratado y previo a su despacho a obra.

3.8.12 Dimensiones y medidas

LONGITUD [METROS]	MEDIDAS EN LA CIMA		MEDIDAS EN LA BASE		Clase	Carga rotura
	Diámetro máx	min -	Diámetro máx	min -		Kg
9	12	- 15	17	- 19	7	590
11	14	- 17	20	- 23	6	680

3.8.14 Perforaciones

Las perforaciones destinadas a la fijación de equipamiento y paso de conductores deben ser cilíndricas y perpendiculares al eje del poste.

3.8.15 Vida útil

Para la evaluación se considerará el periodo de vida útil estimado para el poste. Se entiende como vida útil el tiempo en el cual el poste instalado conserva sus propiedades iniciales, sin necesidad de realizar mantenimiento alguno.

En caso de periodos de vida menores a los 20 años indicar claramente las fases de mantenimiento preventivo necesarias e incluir en el costo del poste el monto que implicaría alcanzar una vida media de 20 años.

3.9. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS

Características técnicas

Los transformadores a suministrarse por estas especificaciones, deberán cumplir con las normas ANSI C-57 para transformadores, en todo aquello que no se oponga o no sea expresamente determinado por estas especificaciones. Alternativamente serán aceptables las normas VDE o ABNT bajo las mismas condiciones.

Los transformadores deberán ser del tipo convencional con las características que se detalla a continuación:

Todos los transformadores deberán ser suministrados nuevos, completos, incluyendo aceite dieléctrico mineral, listos para ser instalados.

Los transformadores deberán ser provistos con todos los accesorios estándar de norma, como ser válvulas, terminales de tierra, placa de características de acero inoxidable, gancho para izar, marcación de los bushings MT y BT.

Todos los transformadores deberán tener pintada una de las caras laterales del tanque, la potencia nominal en kVA en color negro, con números de 10 x 10 cm.

La pintura del tanque deberá ser de color gris perla (ANSI 61).

Los transformadores tendrán su soporte asegurado a la cuba para colgar el transformador en el poste mediante pernos o abrazaderas separados por 20 cm de distancia entre los huecos del soporte. Los huecos deben ser dimensionados para pernos 5/8".

La cubierta o tapa del tanque deberá tener empaquetaduras resistentes a los rayos UV y al envejecimiento, deberán estar de tal manera instalada que garantice un cierre hermético, a prueba de humedad.

Los aisladores pasatapa (bushings) primarios MT deberán ser montados en la parte superior del tanque (tapa), en posición vertical:

3 aisladores en los transformadores trifásicos
1 aislador en los transformadores monofásicos

Los aisladores pasatapa (bushings) deberán ser de porcelana de acuerdo a normas ANSI.

Los aisladores pasatapa (bushings) primarios MT deberán ser montados en la pared del tanque, en posición horizontal:

4 aisladores en los transformadores trifásicos, 3 fase y 1 neutro
2 aislador en los transformadores monofásicos, 1 fase y 1 neutro.

Los aisladores pasatapa (bushings) deberán ser de porcelana de acuerdo a normas ANSI.

Los conectores terminales primarios deberán ser adecuados para conductores de aluminio o cobre N° 4 a N°1/0 y secundarios deberán ser adecuados para conductores de aluminio o cobre N° 2 a N°2/0.

Conector de puesta a tierra para conductores de cobre N° 4 a N°1/0.

Los arrollamientos del primario y secundario del transformador deberán ser de cobre.

Conmutador de tomas en MT sin tensión, el TAP será de 5 posiciones, para regulación de voltaje de + 5 % a - 5 %, con paso entre taps de 2,5 %, para operación externa manual con dispositivo de enclavamiento. El conmutador de tomas deberá estar ubicado en la pared de la cuba del transformador.

Válvula de alivio de gases internos ubicada en la parte superior de la pared de la cuba del transformador.

Para transformadores trifásicos se requerirá radiadores en la cuba. Para transformadores monofásicos no será imprescindible radiadores en la cuba.

Soporte de fijación para montaje del transformador con pernos o abrazaderas.

Ganchos para izado del transformador ubicados a ambos lados de la cuba, en la parte superior.

En los Protocolos de Ensayo de cada transformador a suministrar se deberá contemplar mínimamente, la siguiente información:

DATOS DE TRANSFORMADORES

Normas de Diseño Y Fabricación	
Fabricante	
Tipo y Modelo	
Nº de serie	
Grupo de conexión	
Capacidad Nominal	kVA
Voltaje Nominal Primario kV	kV
Voltaje Nominal Secundario (vacío)	V
Voltaje Secundario Bajo Carga Nominal	V
Corriente Nominal Primaria	A
Corriente Nominal Secundaria	A
Corriente de excitación en vacío	% de I nom
Frecuencia	Hz
Polaridad (transformadores monofásicos)	
Temperatura de ensayo	°C
Impedancia de cortocircuito	%
Resistencia óhmica del primario	Ohms
Resistencia óhmica del secundario	Ohms
Perdidas en carga a temp. de ensayo	W
Perdidas en Vacío	W
Perdidas en el Cobre	W
Resistencia Mínimas de Aislamiento	
a) Primario / Secundario	MOhm
b) Primario / masa	MOhm
c) Secundario / masa	MOhm
Nivel básico de aislamiento BIL	KV
Tensión Aolicada al Dieléctrico	
Primario / Secundario ligado a masa	kV
Secundario / Primario ligado a masa	kV
Tiempo del ensayo	seg
Tensión Inducida	
Tensión	V
Frecuencia	Hz
Tiempo de ensayo	seg
Peso del transformador con aceite	kg

Especificación de propiedades de referencia del aceite dieléctrico

Todos los transformadores deberán ser provistos con aceite aislante nuevo, a base de aceite mineral no mezclados con líquidos aislantes sintéticos.

El aceite debe tener las siguientes propiedades de referencia:

PROPIEDAD: VALOR LÍMITE:	VALOR LÍMITE:	(*)NORMA ASTM N°:
a) RIGIDEZ DIELECTRICA (electrodos semiesféricos; 0.04")	6.9kV (mín)	D-1816
b) FACTOR DE POTENCIA (50 Hz; 25°C)	0.05% (máx)	D-924

c) NÚMERO DE NEUTRALIZACIÓN (mg KOH/gr aceite)	0.03 (máx)	D-974
d) CONTENIDO DE HUMEDAD (ppm)	30 (máx)	D-1533
e) TENSIÓN INTERFACIAL (dinas)	40 (mín)	D-971
f) COLOR	0.5 (máx)	D-1500
g) PUNTO DE FLUIDEZ	-46°C (máx)	D-97
h) VISCOSIDAD (seg)		D-88
SSU 38°C	62 seg (máx)	
SSU 0°C	320 seg (máx)	
i) NÚMERO ÁCIDO	0.5 (máx)	D-1500
j) GRAVEDAD ESPECÍFICA a 15°C	0.898 (máx)	D-1288

NOTA:

El fabricante deberá presentar para cada transformador el certificado de ausencia de PCBs en el aceite.

Inspecciones y pruebas en campo

Los transformadores, previo a su aceptación y montaje, deberán ser inspeccionados y probados en campo bajo el siguiente detalle:

- Inspección Visual al 100% de la provisión
- Megueado al 100% de la provisión
- Mecanismo de Tap's al 100% de la provisión

Estas inspecciones y pruebas deberán realizarse con la presencia de la supervisión. El contratista deberá de disponer de los equipos y elementos necesarios para la realización de estas pruebas e inspecciones. Los costos de esta actividad deberán estar prorrateados en el costo de los transformadores.

Embalaje y transporte

Cada uno de los transformadores deberán ser necesariamente embalados en jivas de madera de resistencia adecuada para soportar al peso del transformador, estas jivas deben tener un diseño de base de tal manera que permita un fácil manipuleo con montacargas y/o grúas.

El manejo en el lugar y en el transporte deberá ser realizado por personal calificado y con equipo y métodos aceptables.

Si no se especifica otra cosa, el envío deberá ser llevado a la dirección exacta de los almacenes principales del contratista, desde donde el contratista dispondrán las cantidades necesarias para cada tramo.

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS**Características eléctricas mínima requerida:**

Voltaje Primario	6.6 KV
Voltaje en vacío	400/231V
Voltaje a plena carga	380/220 V
Conmutación en vacío	± 2.5% ± 5%
Grupos de conexión	Dyn5
Frecuencia	50 Hz
BIL M.T.	con su corrección a 4000 m.s.n.m.
BIL B.T.	con su corrección a 4000 m.s.n.m.
Altura de Servicio	4000 m.s.n.m.
Refrigeración	ONAN

NOTA.- El proveedor deberá presentar los documentos del protocolo de ensayos en originales y certificados de garantía para cada transformador suministrado.

A continuación se muestra la tabla de protección MT y BT de los transformadores monofásicos y trifásicos a ser montados en las obras. También se deberá considerar las secciones de los conductores de Cu aislado para las salidas de BT.

CONEXIÓN	POTENCIA (kVA)	VOLTAJE BT (V)	DISYUNTOR Icc=25 kA (A)	REGUL. TERMICA	CABLE SALIDA BT CU AISLADO	FUSIBLE MT TIPO SF	VOLT MT (kV)
Monofásico	10	220	60 (1F)	Reg. 1,0	2	0,7	14,4
Monofásico	15	220	80 (1F)	Reg. 1,0	2	1,0	14,4
Monofásico	25	220	160 (3F)*	Reg. 0,9	1/0	2,1	14,4
Trifásico	50	380	100 (3F)	Reg. 0,9	1/0	1,0	24,9
Trifásico	75	380	160 (3F)	Reg. 0,9	1/0	1,6	24,9

*Disyuntor tripolar puenteado como monopolar

PARTE II

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

1. GENERALIDADES

Los trabajos a efectuar, deben respetar las siguientes Especificaciones Técnicas de Construcción de líneas de media tensión y baja tensión, así como el montaje de transformadores de distribución.

2. ALCANCE GENERAL

El alcance general del proyecto comprende las siguientes actividades:

1. Estacado de líneas media y baja tensión.
2. Suministro de postes de hormigón armado y eucalipto tratado
3. Suministro de conductores en media y baja tensión.
4. Suministro de ferretería de línea para media y baja tensión.
5. Suministro de transformadores.
6. Suministro de seccionadores fusibles
7. Construcción de redes de media y baja tensión.
8. Montaje de transformadores.
9. Instalación de seccionadores fusibles.
10. Energización y puesta en servicio de líneas de media y baja tensión, y transformadores.

Este alcance no es limitativo sino más bien enunciativo ya que se entiende que en procesos de construcción existe modificaciones en terreno al diseño son frecuentes.

3. ALCANCE ESPECIFICO

1	Instalación de faenas: El contratista realizara la instalación de faenas para el inicio de actividades de campo, esto implica que el personal de la empresa contratista tenga un campamento para descanso y almacenamiento de materiales, herramientas en las proximidades de la obra.
	MEDIA TENSIÓN
	Estacado de redes en MT: El contratista realizará el estacado de toda la línea de Media Tensión, hincando estacas en el suelo, y pintándolos de diferentes colores, de forma que identifique los piquetes de paso, derivaciones, finales, riendas, etc., en coordinación con el Supervisor. Ubicará en los planos as built en planta y perfil los postes MT geo referenciados.
	POSTES DE MEDIA TENSIÓN
	Suministro y plantado de poste de H°A° de 12 m, 300 kg. p/MT: El contratista suministrara y plantara postes de Hormigón Armado de 12m de largo a una profundidad a 1.80 m (terreno de tierra) o 1.70 (terreno rocoso) mismo debe ser aprobado por el supervisor de obra. Para la excavación del hoyo en terreno Rocos, el Contratista debe usar la herramienta adecuada y los elementos necesarios para este propósito.
	Suministro y plantado de poste de madera tratada de 12 m, clase 5: El contratista suministrara y plantara postes de Hormigón Armado de 12m de largo a una profundidad a 1.80 m (terreno de tierra) o 1.70 (terreno rocoso), mismo debe ser aprobado por el supervisor de obra. Para la excavación del hoyo

	en terreno Rocoso, el Contratista debe usar la herramienta adecuada y los elementos necesarios para este propósito.
	CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN
	Suministro tendido y flechado de cable ACSR 4/0: El contratista suministrara, tendera, tesara y Flechara el cable ACSR N° 4/0 sobre las estructuras correspondientes y realizara todas las pruebas mecánicas y eléctricas que solicite el Supervisor.
	Suministro tendido y flechado de cable ACSR 1/0: El contratista suministrara, tendera, tesara y Flechara el cable ACSR N° 1/0 sobre las estructuras correspondientes y realizara todas las pruebas mecánicas y eléctricas que solicite el Supervisor.
	Suministro tendido y flechado de cable ACSR 2: El contratista suministrara, tendera, tesara y Flechara el cable ACSR N° 2 sobre las estructuras correspondientes y realizara todas las pruebas mecánicas y eléctricas que solicite el Supervisor.
	ESTRUCTURAS EN MEDIA TENSIÓN
	VC1 Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV paso 0° a 5° con neutro en poste: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VC1, debe ser aprobado por el Supervisor
	VC7 Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV final de línea con neutro en poste: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VC7, debe ser aprobado por el Supervisor
	VC8 Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV amarre de 0° a 30° con neutro en poste: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VC8, debe ser aprobado por el Supervisor
	VC1B Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV paso 0° a 5° en bandera: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VC1B, debe ser aprobado por el Supervisor
	VC2B Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV ángulo 5° a 20° en bandera: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VC2B, debe ser aprobado por el Supervisor
	VC7B Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV final de línea en bandera: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VC7B, debe ser aprobado por el Supervisor
	VC8B Suministro y armado de estructura trifásica 24,9 kV amarre 0° a 30° en bandera: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VC8B, debe ser aprobado por el Supervisor
	ATERRAMIENTOS EN MEDIA TENSIÓN
	VM2-11M Suministro e instalación de puestas a tierra en Media Tensión: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VM2-11M debe ser aprobado por el Supervisor
	PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO EN MEDIA TENSIÓN
	VM3-3 Suministro e instalación de seccionadores fusibles trifásicos: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VM3-3 debe ser aprobado por el Supervisor
	RIENDAS Y ANCLAS EN MEDIA TENSIÓN
	VE1-1M Suministro e instalación de rienda simple en Media Tensión: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VE1-1M debe ser aprobado por el Supervisor.
	VF3-1M Suministro e instalación de ancla plato cruzado en Media: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VF3-1M debe ser aprobado por el Supervisor.
	PUESTOS DE TRANSFORMADOR
2	VG300 Suministro y montaje de puestos de transformación Trifásico: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VG300 debe ser aprobado por el Supervisor.

	30 KVA Suministro y montaje de transformador trifásico 6,6/0.38-0.22 KV: El contratista suministrara y montará el transformador Trifásico, mismo debe ser aprobado por el supervisor.
	50 KVA Suministro y montaje de transformador trifásico 6,6/0.38-0.22 KV: El contratista suministrara y montará el transformador Trifásico, mismo debe ser aprobado por el supervisor.
	75 KVA Suministro y montaje de transformador trifásico 6,6/0.38-0.22 KV: El contratista suministrara y montará el transformador Trifásico, mismo debe ser aprobado por el supervisor.
3	100 KVA Suministro y montaje de transformador trifásico 6,6/0.38-0.22: El contratista suministrara y montará el transformador Trifásico, mismo debe ser aprobado por el supervisor.
4	Suministro e instalación de protección BT p/ transformador 3F 30 KVA: El contratista suministrara y montara la protección en BT p/transformador 3F 30 KVA, el mismo debe ser aprobado por el supervisor.
	Suministro e instalación de protección BT p/ transformador 3F 50 KVA: El contratista suministrara y montara la protección en BT p/transformador 3F 50 KVA, el mismo debe ser aprobado por el supervisor.
	Suministro e instalación de protección BT p/ transformador 3F 75 KVA: El contratista suministrara y montara la protección en BT p/transformador 3F 75 KVA, el mismo debe ser aprobado por el supervisor.
	Suministro e instalación de protección BT p/ transformador 3F 100 KVA: El contratista suministrara y montara la protección en BT p/transformador 3F 100 KVA, el mismo debe ser aprobado por el supervisor.
	BAJA TENSIÓN
5	ESTACADO DE REDES DE BAJA TENSIÓN: El contratista realizará el estacado de toda la línea de Baja Tensión, hincando estacas en el suelo, y pintándolos de diferentes colores, de forma que identifique los piquetes de paso, derivaciones, finales, riendas, etc., en coordinación con el Supervisor. Ubicará en los planos as built en planta y perfil los postes BT geo referenciados.
	POSTES BAJA TENSIÓN
6	Suministro y plantado de poste de Hormigón Armado de 9m 200 kg: El contratista suministrara y plantara postes de Hormigón Armado de 9m de largo a una profundidad a 1.50 m (terreno de tierra) o 1.40 (terreno rocoso), mismo debe ser aprobado por el supervisor de obra. Para la excavación del hoyo en terreno Rocosos, el Contratista debe usar la herramienta adecuada y los elementos necesarios para este propósito.
7	Suministro y plantado de poste de madera tratada de 9 m clase 7: El contratista suministrara y plantara postes de Madera tratada de 9m de largo a una profundidad a 1.50 m (terreno de tierra) o 1.40 (terreno rocoso), mismo debe ser aprobado por el supervisor de obra. Para la excavación del hoyo en terreno Rocosos, el Contratista debe usar la herramienta adecuada y los elementos necesarios para este propósito.
	CONDUCTORES EN BAJA TENSIÓN
8	Suministro tendido y flechado de cable cuádruplex 2/0: El contratista suministrara, tendera, tesara y Flechara el cable Cuádruplex N° 2/0 sobre las estructuras correspondientes y realizara todas las pruebas mecánicas y eléctricas que solicite el Supervisor.
9	Suministro tendido y flechado de cable Dúplex 1/0: El contratista suministrara, tendera, tesara y Flechara el cable Duplex N° 1/0 sobre las estructuras correspondientes y realizara todas las pruebas mecánicas y eléctricas que solicite el Supervisor.
	Suministro tendido y flechado de cable cuádruplex 1/0: El contratista suministrara, tendera, tesara y Flechara el cable Cuádruplex N° 1/0 sobre las estructuras correspondientes y realizara todas las pruebas mecánicas y eléctricas que solicite el Supervisor.
	Suministro tendido y flechado de cable Dúplex 2: El contratista suministrara, tendera, tesara y Flechara el cable Duplex N° 2 sobre las estructuras correspondientes y realizara todas las pruebas mecánicas y eléctricas que solicite el Supervisor.
	ESTRUCTURAS EN BAJA TENSIÓN
10	P-R4 Suministro y armado de estructura de paso rack de 4 vías: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura P-R4 debe ser aprobado por el Supervisor.
11	F-R4 Suministro y armado de estructura de final rack de 4 vías: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura F-R4 debe ser aprobado por el Supervisor.
12	A-R4 Suministro y armado de estructura de amarre rack de 4 vías: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura A-R4 debe ser aprobado por el Supervisor.
13	J-1 Suministro y Armado de estructura de paso: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura J-1 debe ser aprobado por el Supervisor.
14	J-3 Suministro y Armado de estructura Final: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura J-3 debe ser aprobado por el Supervisor.

15	J-4 Suministro y armado de estructura doble amarre: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura J-4 debe ser aprobado por el Supervisor.
16	J-4D Suministro y Armado de estructura Amarre doble ángulo mayor 5°: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura J-4D debe ser aprobado por el Supervisor.
ATERRAMIENTOS EN BAJA TENSIÓN	
17	VM2-9 Suministro e instalación de puesta a tierra en Baja Tensión: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VM2-9 debe ser aprobado por el Supervisor.
RIENDAS Y ANCLAS EN BAJA TENSIÓN	
18	VE1-1B Suministro e instalación de rienda simple en Baja Tensión: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VE1-1B debe ser aprobado por el Supervisor.
	VE1-1BB Suministro e instalación de rienda simple bandera en Baja: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VE1-1BB debe ser aprobado por el Supervisor.
19	VF3-1B Suministro e instalación de ancla plato cruzado en Baja Tensión: El contratista suministrara y armara toda la ferretería de línea que corresponde para formar esta estructura de acuerdo a los estándares constructivos. Toda la ferretería utilizada para formar la estructura VF3-1B debe ser aprobado por el Supervisor.
VARIOS	
20	Suministro e instalación Conector grampa paralela Al doble perno 2 - 4/0: El contratista suministrara y montara el Conector grampa paralela Al doble perno 2 - 4/0, el mismo debe ser aprobado por el Supervisor.
21	Suministro e instalación Grampa paralela aislada NILED P-120: El contratista suministrara y montara la Grampa paralela aislada NILED P-120, mismo debe ser aprobado por el supervisor.
22	Pruebas y energización de transformadores: El contratista realizará las pruebas necesarias al transformador, para luego ser energizado, mismo debe ser aprobado por el Supervisor.
	Suministro y montaje de Espiga cruceta para aislador 56-3 más aislador: El contratista suministrara y montara la estructura 56-3 más el aislador, mismo debe ser aprobado por el supervisor.

4. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Proponente presentará con su propuesta las Tablas de Datos Técnicos debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnica de la propuesta presentada y el posterior control de la provisión.

5. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA

La información que debe presentar el Proponente en su propuesta, deberá incluir la siguiente documentación:

- Instrumentos y herramientas ofrecidas, con sus correspondientes características.
- Documentación técnica de los materiales y equipos ofrecidos.
- Cualquier otra información que ilustre los equipos, instrumentos y materiales que ofrece.

6. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

El contratista presentara planos asbuilt de la línea de media y baja tensión construida a detalle en base a las modificaciones realizadas en terreno del diseño inicial elaborado, por ENDE.

6.1 Datos del Proyecto "Remodelación de Líneas Eléctricas en BT y MT Poblaciones Pulacayo – Tasna y Ampliaciones de Líneas en BT Población Uyuni - Sistema de Distribución Uyuni-Potosí":

MEDIA TENSIÓN

Circuitos	Trifásico
Voltaje nominal	24.9/14.4 kV
Frecuencia Nominal	50 Hz.
Estructuras	Estándares, con postes de hormigón armado y madera tratada de 12 m. de longitud y una tensión de trabajo nominal de 300 kg ; madera tratada clase 5

Conductores:

Fase: ACSR N° 4/0, ACSR N° 1/0

Longitudes Aproximadas	ACSR N° 4/0: 0.88 Km. de conductor
	ACSR N° 1/0: 11.24 Km. de conductor

Neutro: ACSR N° 2

Longitud Aproximada

ACSR N° 2: 2.67 Km. de conductor

Vano Regulador

80 m

Tirantes

Acero galvanizado EHS, (7 hilos), diámetro 5/16"

Aisladores de paso

Tipo Espiga ANSI 56-3.

Distancias Mínimas al suelo

A lo largo de carreteras, avenidas y calles:

Conductores de Fase 7.0 m

Cruce de carreteras, avenidas y carreteras:

Conductores de fase 7.5 m

BAJA TENSIÓN

Circuitos	Monofásicos, Trifásico
Voltaje nominal	0.380/0.220 kV
Frecuencia Nominal	50 Hz.
Estructuras	Estándares, con postes de hormigón armado de 9 m. de longitud y una tensión de trabajo nominal de 300 kg y 200 kg; madera tratada clase 7

Conductores:

Fase: CUÁDRUPLEX N° 2/0, DÚPLEX N° 1/0, CUÁDRUPLEX 1/0, DÚPLEX 2

Longitudes Aproximadas	CUDRUPLEX N° 2/0: 1.4 Km. de conductor
	DUPLEX N° 1/0: 4.24 Km. de conductor
	CUDRUPLEX N° 1/0: 2.15 Km. de conductor
	DUPLEX N° 2: 7.12 Km. de conductor

Vano Regulador

40 m

Tirantes

Acero galvanizado EHS, (7 hilos), diámetro 5/16"

Aisladores de paso

Tipo Espiga ANSI 53-2.

Distancias Mínimas al suelo

A lo largo de carreteras, avenidas y calles:

Conductores de Fase 6.0 m

Cruce de carreteras, avenidas y carreteras:

Conductores de fase 6.5 m

En el proyecto, se han considerado distancias de seguridad superiores a las recomendadas por las normas y códigos citados.

Grado de Construcción

"C" NESC

Las rutas de las líneas de MT se extienden en el área urbana de la población de Uyuni, con una topografía plana.

La altura de trabajo promedio en la zona es de 3.700 a 4.000 metros sobre el nivel del mar.

El clima de la zona de trabajo varía entre -5°C a 18°C.

El Contratista debe actuar como una organización, proveyendo dirección, materiales y equipos eléctricos, mano de obra calificada y no calificada, campamentos, herramientas, equipos y transporte requerido para la construcción de la línea.

El Contratista, además y sin ninguna compensación adicional, deberá entregar la ejecución del montaje de las obras del presente Proyecto por el monto contratado, completamente concluidas para su operación continua, todo de acuerdo a estas especificaciones y planos.

6.2 CÓDIGOS Y NORMAS

Todos los equipos, materiales, procedimientos de montaje y ensayos, deberán estar en conformidad con leyes, normas y reglas y recomendaciones más recientes, observando la siguiente prioridad:

- a) Normas y recomendaciones Bolivianas.
- b) Normas RUS (Ex REA).
- c) Recomendaciones IEC
- d) Recomendaciones y Normativa del operador natural del lugar.
- e) Otras normas y recomendaciones.

Toda propuesta de desviación de las normas mencionadas en este documento, requiere la aprobación técnica del Supervisor.

6.3 PLANOS "TAL COMO ESTÁN CONSTRUIDOS"

Al final de la construcción de las obras, el contratista deberá asentar todas las modificaciones efectuadas al Proyecto, ejecutado durante la construcción, en un conjunto de planos y hojas de estacado corregidas, que será denominado planos y hojas de estacado "Tal Como Están Construidos" (As- Built). Esta información deberá ser entregada a la Supervisión de forma impresa y en soporte magnético, para una mejor ubicación, todas las Hojas de Estacado y planos deberán estar geo referenciados en coordenadas UTM (u otra) transcritas en Excel.

Toda la documentación del informe final y As Built, impreso en 3 ejemplares y en soporte magnético, deberán ser entregadas a la Supervisión, antes de la firma del Acta de Recepción Provisional.

MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA DEL CONTRATISTA

6.4 MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA DEL CONTRATISTA

Los materiales, equipos y herramientas que el contratista proveerá para la ejecución de los trabajos de construcción deberán ser por lo menos los mismos detallados en las Especificaciones Técnicas y que figuran en la propuesta que fue presentada y aceptada pudiendo ser los cambios aceptables, solamente si se trata de mejorarlos en calidad y/o cantidad. Las herramientas y equipos que fueran rechazados por ser inadecuados, deberán ser inmediatamente retirados del sitio de la obra.

Los materiales y equipos que serán provistos para las obras deberán ser puestos en consideración de la Supervisión, incluyendo catálogos y características técnicas que cumplan con las especificaciones técnicas del Pliego de Licitación, los cuales serán revisados y aprobados por la Supervisión con el visto bueno del Fiscal.

El Contratista deberá tener permanentemente informado al Supervisor de estos problemas, en informes semanales o mediante el libro de orden sobre el cual tendrá pleno conocimiento la Fiscalización.

La misma exigencia es aplicable a la mano de obra, con la aclaración que además se extiende al personal técnico y superior, a ingenieros y otros que figuren en la propuesta aceptada.

El Contratista deberá emplear necesariamente personal de experiencia en obras similares para la ejecución de todos los trabajos relacionados con esta Licitación.

El contratista podrá contar con personal de apoyo no calificado de las comunidades participantes del proyecto, previa concertación y disposición de estas.

6.5 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS TRIFÁSICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.

Además de las instrucciones que la Supervisión pudiera emitir, relativas a las condiciones y normas con las que deben realizarse los trabajos de construcción, montaje y construcción de línea de media tensión con postes de hormigón armado troncocónicos y de madera sección circular, el Contratista deberá observar las siguientes Especificaciones Técnicas de carácter general, las cuales no tienen una condición restrictiva, sino de condiciones mínimas de calidad de ejecución, por tanto el Contratista podrá mejorar las mismas.

El Contratista para la realización de los trabajos, deberá coordinar con el Jefe Técnico de Sistema y con el Supervisor, para planificar los cortes del suministro eléctrico necesarios, debiendo estos ser los mínimos posibles, para lo cual la empresa contratista adjudicada deberá disponer del material, transporte, equipo y personal necesario, debiendo presentar al Supervisor de obra, previo a la realización del trabajo, el cronograma de trabajo con corte de energía para su aprobación por la Empresa Distribuidora, la misma que se encargará de comunicar a los usuarios en particular y público en general por prensa oral y escrita, a efectos de que tomen sus precauciones y evitar daños a terceros. Una vez aprobados los cortes de energía programados, la Empresa Distribuidora comunicará al Contratista para que pueda alistar al personal encargado de la obra, y los equipos, materiales, herramientas, elementos de protección personal, señalizaciones y transporte, necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los trabajos y actividades a cargo del contratista deberán ser realizados de tal forma y con tal extensión que finalmente el contratista entregue al contratante, el Proyecto objeto de la presente licitación, concluido y listo para su funcionamiento, en conformidad con todo lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.

Durante los trabajos de transporte, carga y descarga, almacenamiento y montaje las normas y reglamentos de seguridad Bolivianas e Internacionales deben ser estrictamente observadas.

El Contratista, deberá ajustarse a las recomendaciones para el almacenamiento, transporte, levantamiento, izado e instalación de los postes y montaje de transformadores. Toda manipulación de los postes de hormigón armado, deberá ser realizada solamente con camión grúa hidráulica.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias, para que las piezas componentes de las instalaciones y demás materiales, no se dañen por el excesivo manipuleo durante el transporte y montaje.

En caso de que exista discrepancia entre el Supervisor y el Contratista sobre el método del tratamiento de los materiales de montaje, la fiscalización podrá ordenar al Contratista las modificaciones de los métodos de tratamientos que deberán ser realizados.

El montaje se realizará de acuerdo a estas especificaciones y a los planos correspondientes.

Los métodos de montaje deberán contar con la aprobación de la Supervisión y la Fiscalización, estando facultada esta última a modificarlos si a su juicio se demuestran no ser adecuados.

El montaje comprende la ejecución de los trabajos para ubicar todos los elementos necesarios en su posición definitiva y a entera satisfacción de la Supervisión incluyendo todos los accesorios y componentes de las estructuras contratadas.

En el caso de daños de los postes de hormigón armado y demás material errores de fabricación y otros, las piezas deberán ser reemplazadas de inmediato sin costo para el Contratante, debiendo el Contratista comunicar al Supervisor, quien determinará la solución a adoptarse.

En el caso de que las faltas fueran provocadas y/o atribuidas al Contratista, debido al mal uso, trato, manipuleo, almacenamiento o negligencia de los mismos, el Contratante exigirá la sustitución de las piezas dañadas con cargo y a costo del Contratista.

El alcance de trabajo cubre las siguientes actividades, pero sin limitarse a ellos:

Actividades de líneas Media y Baja tensión:

- 3 Estacado de la ubicación de los piquetes y definición de los tipo de estructuras

- 4 Limpieza del derecho de vía, de acuerdo a la unidad DV6-45
- 5 Excavación, compactado y relleno de los hoyos para postes y anclas
- 6 Plantado de postes
- 7 Transporte, manipuleo, armado e instalación de estructuras
- 8 Instalación de riendas y anclajes
- 9 Instalación de puestas a tierra
- 10 Transporte, tendido y tesado de los conductores
- 11 Instalación y montaje de estructuras y equipamiento especial (equipo de protección y maniobra, etc.)
- 12 Transporte, manipuleo y montaje de transformadores de distribución
- 13 Pruebas y ensayos del sistema eléctrico de distribución
- 14 Energización y puesta en servicio de las líneas eléctricas y transformadores
- 15 Recojo, retiro y traslado de escombros

6.5.1 INSTALACIÓN DE FAENAS

El contratista realizará la instalación de faenas para el inicio de actividades de campo, esto implica que el personal de la empresa contratista tenga un campamento para descanso y almacenamiento de materiales, herramientas en las proximidades de la obra.

Medición y Forma de Pago

La instalación de faenas será pagada en global, previa verificación por parte de la Supervisión. del campamento y movilización del personal del Contratista.

6.5.2 ESTACADO

El estacado se deberá realizar con una brigada topográfica, la misma que estará compuesta por un ingeniero de campo, un topógrafo, 3 alarifes, ayudantes linieros, además de las personas de apoyo para el desbroce de la brecha, la brigada topográfica deberá contar con instrumento topográfico (teodolito o estación total) y todo el equipamiento y herramientas necesarias, para cumplir con las condiciones técnicas del Proyecto y realizar el respectivo acompañamiento de las obras ejecutadas para elaborar los planos finales "Tal Como Está Construido" (As-Built).

El estacado consistirá en el clavado de todas las estacas de los piquetes de media y baja tensión, marcación de los puntos donde instalarán los postes y riendas así como la demarcación de las posibles correcciones que pudieran surgir previa aprobación del Supervisor de obra.

Para la ubicación rápida del trazo de la línea como recomendación, el contratista deberá realizar primero la ubicación de puntos singulares como ser inicios de derivaciones, puntos de ángulo, fines de línea, tramos especiales y otros, para estos la empresa contratista deberá hacer usos de GPS (Sistemas Globales de Posicionamiento), en base a la información de los planos, que forman parte de estas especificaciones, debiendo necesariamente realizarse el resto de los trabajos con los equipos y procedimientos normales de topografía.

En el cronograma de obras deberá estar claramente especificado el tiempo estimado por el Contratista para realizar los trabajos de estacado.

Como resultado de este trabajo, la empresa contratista deberá presentar al Supervisor del Proyecto las hojas de estacado y planos, previo a la ejecución de las obras con los posibles cambios u correcciones que pudieran surgir, asimismo los nuevos cómputos de estructuras y materiales, los mismos que deberán ser evaluados y aprobados por el Supervisor de Obra.

En las zonas urbanas la empresa Contratista deberá tramitar en coordinación con la Supervisión y el Jefe Técnico de la Empresa de Distribución, las autorizaciones correspondientes otorgadas por la Honorable Alcaldía Municipal, del trazado de las líneas de media y baja tensión para proseguir con el plantado de postes instalación de riendas y tendido de conductor en vía pública.

En las zonas rurales la empresa Contratista deberá tramitar en coordinación con la Supervisión y el Jefe Técnico de la Empresa de Distribución, las autorizaciones correspondientes otorgadas por la Administradora Bolivia de Carreteras (ABC) o el Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM), para

realizar el plantado de postes instalación de riendas y tendido de conductor en el Derecho de Vía de ambas instituciones.

Las hojas de estacado y Planos "As Built" "Tal como está construido", serán entregadas a la conclusión de la obra a la Recepción Provisional de la Obra, para si fuera el caso corregir los mismos hasta la Recepción Definitiva de la Obra.

Medición y Forma de Pago

El estacado previa aprobación de la supervisión será pagado por Km, incluyendo los costos del replanteo de la Línea de Media y Baja Tensión, previa presentación de hojas de estacado y planos estacados, además del respectivo cómputo de estructuras que serán instaladas, en el precio unitario, deberán estar incluidos todos los costos de materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de estas actividad.

6.5.3 ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Junto con la oferta el proponente deberá entregar una descripción de los métodos de transporte de equipos y materiales que utilizará desde el lugar de provisión hasta el sitio de la obra.

Se deberán preservar los embalajes, de cualquier daño durante el transporte y de los materiales al área del Proyecto. El Contratista será responsable por el transporte y manipuleo de los materiales y equipos.

El servicio será realizado utilizando los equipos de grúas y camiones de transporte del Contratista, además del personal calificado para el manipuleo de carga pesada, tomando las precauciones necesarias para evitar daños a los equipos y materiales.

Medición y Forma de Pago

El transporte y manipuleo de materiales y equipos, su costo deberá ser prorrateado en el costo de las Unidades Constructivas, las que serán pagadas una vez que estén instaladas en obra. En el Análisis de Precios Unitarios deberán estar incluidos todos los costos de vehículos, materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

El contratista deberá tomar en cuenta las recomendaciones de embalaje y manipuleo de los materiales descritos en las especificaciones de cada uno de los materiales.

6.5.4 EXCAVACIONES DE HOYOS

Las excavaciones se realizarán utilizando las herramientas adecuadas al terreno, excavando los respectivos hoyos con diámetro uniforme, con pared vertical, centrada y alineada con el eje de la traza y de la profundidad que corresponda. Las excavaciones para postes, deberán tener un diámetro no mayor a dos diámetros de la base del poste a plantarse. Los hoyos deberán ser rectangulares o circulares de tal manera que el lado del rectángulo al doble del diámetro de la base del poste, siempre quede perpendicular al eje de la traza de la línea.

Las excavaciones deberán tener la profundidad indicada en las unidades de construcción, excepto que la Supervisión, indique de otra manera.

Las excavaciones para anclajes y otras necesarias deberán observar los mismos requerimientos; y la inclinación de la perforación con las modificaciones que correspondan para cada caso.

El relleno de los hoyos deberá ser realizado con el material seleccionado, retirando todo elemento orgánico o extraño a la naturaleza del terreno susceptible de descomposición.

Todo relleno será compactado firmemente, sobresaliendo del nivel del suelo para permitir su consolidación y asentamiento.

El trabajo incluye el retiro y la disposición del material de relleno sobrante una vez terminado el relleno y la compactación.

La compactación deberá hacerse en capas de 15 cm., con pisones expresamente fabricados para este propósito, las dimensiones y profundidad para la excavación de hoyos se detalla en los estándares, a continuación se detalla las profundidades mínimas de las excavaciones:

LONGITUD POSTES	EMPOTRAMIENTO	
	ROCA (m)	TIERRA (m)
Poste de 12 m	1.60	1.80
Poste de 11m	1.50	1.70
Poste de 9 m	1.20	1.40

Medición y Forma de Pago

Su costo deberá ser prorrateado en el costo de los ítems de plantado de postes, los que serán pagados una vez que los mismos estén plantados en obra y aprobados por la Supervisión. En el Análisis de Precios Unitarios, deberán estar incluidos todos los costos de vehículos, materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

6.5.5 PLANTADO DE POSTES

Los postes serán trasladados al sitio de montaje en vehículos adecuados a su longitud los cuales deberán ser necesariamente transportados en posición horizontal.

El manipuleo hasta el sitio de plantado, será hecho con grúa adecuada y segura, empleando la mejor técnica, sin ser arrastrados por el suelo, ni ser sometidos a esfuerzos, de detectarse esta situación, estos postes serán rechazados incluso si estos se encuentran plantados.

Los postes deberán ser plantados alineados correctamente, con tolerancia de 1 cm. fuera de su eje y necesariamente aplomados con tolerancia de 2 cm. fuera del eje vertical de la punta.

Para los postes que se encuentran en ángulo o sea de retención, se preverá una inclinación en sentido contrario al esfuerzo de tracción resultante, de 1cm. por cada tres metros de longitud del poste, sin incumplir las reglas establecidas por el Supervisor.

El plantado de los postes de hormigón armado próximos a los caminos carreteros, calles y avenidas se realizará con camión grúa. Para todos los casos, que se requiera plantar los postes en lugares inaccesibles, el Contratista deberá prever el uso de grúas especiales, de mayor capacidad y longitud de brazo y/o tractor oruga con brazo excavador.

Para el plantado de postes de madera no se requerirá el uso de camión grúa, el personal de cada cuadrilla realizará el plantado de los postes con las herramientas adecuadas y respetando las normas de seguridad para la ejecución segura de esta actividad.

La cima y perforaciones no utilizadas de todos los postes de hormigón deberá ser tapadas con material adecuado (mortero de cemento) para adherirse firmemente al poste, y evitar el ingreso de insectos y agua de lluvia.

Medición y Forma de Pago

Los postes se computaran por pieza, correspondiendo cada una ellos de acuerdo a la longitud del poste, cada poste se pagará por pieza debidamente plantado y aprobado por Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes a las herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

6.5.6 ARMADO DE ESTRUCTURAS, CRUCETAS Y FERRETERÍA

Las crucetas serán armadas perfectamente horizontales, con su eje longitudinal perpendicular al eje de la línea y al eje del poste. En las estructuras de ángulo, el eje longitudinal de las crucetas deberá bisectar el ángulo de cambio de dirección.

Cuando se usen pitas de mano para subir las crucetas hasta la cima del poste, se deben atar bien las crucetas y probarlas cuidadosamente antes de subir las mismas. Todos los trabajadores que no tengan nada que ver con el levantamiento de las crucetas deben permanecer alejados, para evitar posibles accidentes.

La ferretería de línea se colocará y ajustará con llaves de boca fija a fin de no mellar la cabeza de los pernos y tuercas.

Las longitudes de los pernos indicados en las unidades constructivas, son indicativas, y el Contratista deberá seleccionar las longitudes correctas en función del diámetro real de cada poste y cabecera, de tal manera que la rosca sobrante que sobresalga después de instalar las volandas, tuercas y contratueras de seguridad sea como máximo 5 cm.

Todas las estructuras deberán ser ajustadas adecuadamente y con contratueras, inmediatamente después de ser montadas y antes de las operaciones del cableado. El Contratista deberá notificar inmediatamente al Supervisor, cuando las estructuras estén listas para ser inspeccionadas.

Los pernos que sean cortados en casos excepcionales, deberán ser pintados con pintura anticorrosiva color rojo. Este costo correrá por cuenta del Contratista.

Los aisladores serán trasladados hasta el sitio de montaje en sus respectivas cajas de embalaje, a fin de evitar desportillamientos, rajaduras y otros daños que pudiera inutilizarlos, en cuyo caso se deberán descartar y romper en presencia del Supervisor y la Fiscalización. Estas pérdidas son atribuibles a negligencia en el transporte o manipuleo de los mismos y serán a costo del Contratista.

Los aisladores deberán estar limpios al instalarse. La porcelana deberá estar brillante y la parte metálica libre de polvo y de corrosión u otro daño al galvanizado.

La ferretería deberá ser manejada de modo de prevenir el contacto con el suelo. Toda la ferretería deberá ser limpia cuando sea instalada. Las piezas de ferretería serán inspeccionadas para determinar partes faltantes o defectos visuales previo a la instalación. El Contratista será responsable de cualquier daño o pérdida hasta la recepción definitiva.

Todas las conexiones deberán realizarse de acuerdo con los planos. Los pernos firmemente apretados, las chavetas insertadas donde corresponde.

El contratista deberá realizar el amarrado de los diferentes tipos de conductores, necesariamente con mallas preformadas de acuerdo a cada tipo de aislador, por lo que su costo deberá estar prorrateado en sus diferentes números, en todas las Unidades Constructivas, para lo cual se deberá realizar una adecuada revisión de las hojas de estacado.

Cada una de las estructuras debe ser armada de acuerdo a los estándares constructivos, con todos los materiales que estos indican.

Cuando la estructura este completamente armada, terminada y ajustada, el contratista procederá a tapar los hoyos que no utilizo en el poste, el material que utilice para tapar los hoyos en el poste debe ser resistente a cualquier vector externo que pretenda perforar, o dañar el mismo. Este material que se utilice como tapón se debe adherir al poste de forma segura.

El objetivo de tapar los hoyos no utilizados en los postes, es para evitar el ingreso de insectos, para que luego formen colmenas en el interior del poste, lo cual dificultaría en gran medida el mantenimiento de la línea durante la operación.

Medición y Forma de Pago

Las estructuras se computaran por pieza, correspondiendo cada una ellas de acuerdo a definición y composición según estándar constructivo, cada estructura se pagará por pieza debidamente montada y aprobada por Supervisión, en el precio deberán estar incluidos

todos los costos referentes a la ferretería, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

Se debe prorratear en cada unidad los costos de los tapones y material que se utilice para el tapado de los hoyos no utilizados en cada poste.

6.5.7 RIENDAS Y ANCLAS

Las riendas y sus correspondientes anclas, serán instaladas alineadas con el eje del esfuerzo que se supone soportarán, de acuerdo a los planos respectivos, tablas e instrucciones del Supervisor.

La forma de excavación para la instalación de anclas debe ser ejecutado de acuerdo a lo especificado en los estándares respectivos, con la finalidad garantizar la resistencia mecánica suficiente del terreno a los esfuerzos.

El ojo de la varilla de anclaje no deberá sobresalir más de 10 cm. sobre el nivel natural del terreno, después de rellenarse y ser debidamente compactado. No se aceptará amontonamiento de tierra para compensar profundidades de enterramiento incorrectas.

Una vez terminado el tendido de conductores se constatará la verticalidad de la estructura y la tensión de los tirantes debiendo el contratista efectuar las correcciones que fuesen necesarias a entera satisfacción del propietario. No se permitirá compensación alguna por tales correcciones.

En ángulos de inclinación de los tirantes con la horizontal, según las características del terreno y el tipo de estructura, podrá variar entre los siguientes límites: $45^\circ < \Phi < 60^\circ$. En las Hojas de Estacado se especifican los pies de rienda mínimos requeridos para cada piquete.

El trabajo consistirá en las siguientes actividades:

- Instalación de anclas y varillas de anclaje.
- Relleno y compactación.
- Instalación de la ferretería correspondiente en las estructuras de acuerdo a estándar constructivo.
- Tesado de los tirantes.

Medición y Forma de Pago

Las riendas y anclas se pagarán por separado una vez instaladas, ambas se pagarán por pieza respectiva y debidamente instalada y aprobada por la Supervisión, en el precio deberán estar incluidos, todos los costos referentes al material, herramientas, equipos y mano de obra necesaria, para la realización de esta actividad.

6.5.8 INSTALACIÓN Y TENDIDO DE LOS CONDUCTORES

Es de suma importancia que la instalación, tendido y tesado de los conductores, sea ejecutado utilizando equipos y herramientas adecuadas, y realizado por personal técnico calificado, con experiencia en redes eléctricas de distribución similares, principalmente con conductores de características iguales a los del Proyecto.

Los conductores se tenderán desde las respectivas bobinas hacia la roldana previamente instaladas en los postes o crucetas. El tendido se hará sin deformar o dañar el cable ni sus hebras, midiendo los tramos y su longitud a fin de no cortar innecesariamente el conductor sino solamente en las estructuras de amarre o retención y en algunas estructuras especiales. En cada caso el Supervisor decidirá si corresponde que el conductor, que sea dañado, pueda ser reemplazado o reparado con las correspondientes mallas de reparación total o parcial. Estas reparaciones serán por cuenta del Contratista.

El equipo de tesado deberá ser colocado en tal posición que evite sobrecargar las estructuras al imponer una carga excesiva sobre la estructura o brazos de la estructura. La pendiente del conductor entre la máquina tesadora y la roldana de la primera estructura en ningún caso será mayor a la relación 3:1 (Horizontal – vertical).

No se permitirá el pretensado de los conductores. Si este fuera sobretensado, podrá ser rechazado y el contratista deberá reemplazarlo a su costo.

Durante el desenrollado de los carretes, el conductor será sometido a una inspección visual con el objeto de detectar eventuales defectos de fabricación, señales de corrosión, o cualquier otro tipo de daños, los que serán informados de inmediato al Supervisor, quien determinará el método de reparación, si procede o el rechazo del tramo o la bobina respectiva.

El conductor una vez lanzado deberá reposar en las roldanas por un periodo no menor a las 24 horas, ni mayor a las 72 horas, antes de proceder al flechado o tesado. En el intervalo entre la operación de tesado y flechado, los cables deberán permanecer por debajo de su tensión de flechado.

Durante la operación de tendido y tesado de los conductores, la tensión de estos no debe exceder en ningún momento la tensión correspondiente a las condiciones atmosféricas de instalación.

El flechado o tesado deberá realizarse con tecles, garras y herramientas aprobadas por el Supervisor, de acuerdo a las Tablas de Flechas y tensiones provistas por el Supervisor. El Contratista deberá llevar un registro de las condiciones ambientales y mecánicas en que realizó el tesado de cada tramo de conductor, las mismas que deberán ser aprobadas por el Supervisor de obra.

No se procederá al tesado en condiciones atmosféricas o ambientales adversas, tales como lluvias, vientos, nevadas u otras que el Supervisor y/o Fiscal pudiera mencionar en el Libro de Obras.

Dadas las características de la línea y sus conductores livianos, se ha establecido emplear el método de dinamómetros para el tesado de conductores.

El control del tesado deberá efectuarse con los conductores en reposo. El Contratista dará facilidades completas al Supervisor y/o al Fiscal para verificar el cumplimiento de estas condiciones.

El tesado y flechado de los conductores será suspendido por el Supervisor y/o Fiscal, cuando a su juicio, existan condiciones de tiempo adversas, como vientos que produzcan sobrecargas en los conductores.

La longitud del conductor flechado en una sola operación, será realizada entre dos estructuras de doble retención ubicadas de acuerdo con las Hojas de Estacado.

Al tesar un conductor entre dos estructuras de tensión, se verificará la flecha en el vano de longitud más aproximada a la del Vano Regulador, en base a las Tablas de Flechas y Tensiones que serán proporcionadas por la Supervisión.

Los datos de temperatura, vanos y flechas controlados por el Contratista durante el flechado, serán registrados en el Formulario correspondiente y entregados al Supervisor.

En general los conductores quedarán totalmente sanos y si se detecta cualquier tipo de falla, el Contratista la reparará a entera satisfacción del Supervisor y/o el Fiscal.

Una vez tesados los conductores a la flecha indicada, esta será comprobada después de un periodo mínimo de 4 horas y antes de un periodo máximo de 24 horas.

Las distancias entre conductores y tierra, entre partes vivas y los postes deberán ser verificados durante el montaje y antes de la energización de la línea. Estas distancias deberán estar de acuerdo a las normas internacionales, reconocidas y/o a las establecidas en los dibujos y planos correspondientes.

El tendido de los conductores podrá comenzar, solamente después de que el contratista haya obtenido la aprobación de la Supervisión y la fiscalización de los métodos y equipos a utilizar, el método de preferencia deberá ser **Tensión Mecánica Constante**.

Durante la faena de tendido o cualquier otra faena, no se permitirá que los conductores rocen a otros conductores ya tendidos o a otras superficies o al suelo capaces de dañarlos, aunque se trate de suelos de cultivo u otros suelos blandos.

Si el conductor sufre daño, se debe detener la faena para revisar el conductor, la que se reanudará solo con la aprobación del Supervisor, quien determinará el tipo de reparación a efectuar. Toda reparación se hará en presencia del Supervisor. En caso de discrepancia sobre el tipo de reparación a efectuar, se deberá aceptar la resolución del Supervisor.

Durante las operaciones de tendido y hasta después del flechado, los conductores se apoyarán y deslizarán en las estructuras sobre roldanas de acero galvanizado u otro material resistente a las tensiones manejadas, recubiertos de neopreno; las roldanas de acero galvanizado, deberán tener un diámetro mínimo de 30 cm.

Los empalmes definitivos, tanto normales como de reparación, deberán ejecutarse después del tendido de los conductores, pero antes del tesado.

No se aceptará más de un empalme, manguito de reparación por conductor en cada vano. Los empalmes serán colocados a una distancia no menos de 3 m. de los aisladores.

No se aplicarán empalmes sobre cruces de carreteras, puentes, ríos, cruces de ferrocarril, tramos especiales y se evitará en lo posible, empalmes en vanos adyacentes a dichos vanos.

Todos los empalmes, deberán realizarse en presencia del Supervisor y/o Fiscal, utilizando materiales aprobados.

Toda vez que se proceda a una reparación, se dejará una constancia en el libro de órdenes de:

- 30 Naturaleza del daño e individualización del conductor.
- 31 Tipo de reparación efectuada.
- 32 Ubicación de los empalmes.
- 33 Longitud del conductor eliminado.

El trabajo consistirá en las siguientes actividades:

- 34 Montaje y retiro de instalaciones provisionarias de protección de los conductores.
- 35 Transporte de carretes con conductor y retiro de los carretes vacíos.
- 36 Verificación de las medidas de seguridad para el tesado de los conductores.
- 37 Instalación y retiro de las puestas a tierra temporales.
- 38 Tendido y tesado, control de tesado y verificación de las flechas.
- 39 Limpieza durante la operación del tendido toda materia extraña al conductor como ser grasa, barros y otros.
- 40 La limpieza se hará por frotamiento de los conductores con trapos y/o escobillas limpias y suaves o con algún diluyente aprobado por el supervisor.
- 41 Efectuar todo tipo de reparaciones y empalmes de los conductores tal como indican estas especificaciones.
- 42 Efectuar todo tipo de trabajos necesarios para dejar los conductores debidamente instalados en forma definitiva.
- 43 Entrega de todos los antecedentes que el Supervisor solicite al respecto de la instalación de los conductores.

Medición y Forma de Pago

El tendido y flechado de conductores será computado por kilómetro y se pagará por kilómetros de línea tendido, flechado, ligado y amarrado, incluyendo cuellos puentes debidamente instalados y aprobados por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material (conductor), mallas de empalme, transporte, herramientas, equipos, mano de obra necesaria para la realización de esta actividad, retiro y limpieza del sitio, reposición de daños a terceros.

6.5.9 MONTAJE DE TRANSFORMADORES

Los transformadores deberán ser montados y conectados de acuerdo al estándar respectivo. La empresa contratista deberá disponer para la realización de estos trabajos personal calificado de experiencia bajo la dirección del ingeniero residente.

El contratista deberá presentar a la Supervisión los protocolos de ensayo en laboratorios del fabricante y certificado de garantía, en forma previa a la realización de las pruebas de campo.

El transformador será levantado a su posición final en el poste previa realización positiva de las pruebas de campo descrita en las especificaciones del equipo:

- Inspección Visual al 100% de la provisión
- Medición de aislación (Megueado) al 100% de la provisión
- Mecanismo de Tap's al 100% de la provisión

Los transformadores deberán ser levantados preferentemente con grúas o con motones de capacidad suficiente, de optarse por el segundo método se debe sujetar bien el motón en la punta del poste.

El contratista suministrará y armará toda la ferretería de línea y equipos de protección que corresponde a la estructura acuerdo a los estándares constructivos del puesto de transformación. Toda la ferretería utilizada para montar la estructura del puesto de transformación debe ser aprobada por el Supervisor.

Los elementos de protección del transformador en media tensión (seccionadores fusibles y parrayos) y baja tensión (disyuntores termomagnéticos), deberán ser revizados y aprobados por la Supervisión en forma previa a su instalación.

Para puestos de transformación en postes de madera deberá considerarse la protección de la bajante de puesta a tierra mediante un protector metálico galvanizado de 3 m de longitud, fijado mediante 4 cintas metálicas galvanizadas (sunchus).

El contratista realizará las pruebas necesarias en el puesto de transformación, para luego energizar el transformador previamente megueado, de acuerdo al procedimiento anteriormente descrito. Las mismas deberán ser aprobadas por el Supervisor.

Las pruebas que se llevarán a cabo en el proceso de energización son:

- Medición de resistencia de aterramiento
- Verificación de secuencia de fases
- Medición de voltaje en vacío en bornes del secundario (baja tensión)
- Medición de voltaje en carga en bornes del secundario (baja tensión)
- Medición de corrientes en conductores de salida del disyuntor fase y neutro (baja tensión)

Medición y Forma de Pago

El montaje de los transformadores será computado por unidad y se pagará por pieza debidamente probada, instalada y aprobada por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

La instalación de la estructura del Puesto de Transformación que incluye los elementos de protección en media tensión (seccionadores fusibles y parrayos), de acuerdo al estándar constructivo será computado por unidad y se pagará por pieza debidamente instalada y aprobada por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

La instalación de la protección en baja tensión del transformador (caja metálica, cables aislados y disyuntor termomagnético), de acuerdo al estándar constructivo será computado por unidad y se pagará por pieza debidamente instalada y aprobada por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

Las pruebas y energización de transformadores serán computadas por unidad y se pagará por unidad aprobada por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos

los costos referentes a los instrumentos de medida, transporte, herramientas y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

6.5.10 PUESTA A TIERRA

El proyecto contempla puestas a tierra, en las instalaciones de puestos de transformación, pararrayos y neutros de media y baja tensión, los detalles se presentan en los estándares constructivos respectivos, adjuntos a estas especificaciones.

Se instalarán las respectivas varillas de cobre y conexiones de puesta a tierra conforme se indican en los planos y/o estándares constructivos. Las varillas se deberán clavar en terreno natural no removido previamente, a una distancia de por lo menos 70 cm. del pie del poste. La cabeza de la varilla deberá quedar a por lo menos 30 cm por debajo del nivel natural del terreno en el lugar del clavado.

Concluida la instalación del sistema de toma de tierra, el Contratista deberá medir la resistencia de tierra de la varilla clavada y registrar en el Formulario correspondiente los valores de la resistencia medida mencionando las condiciones climáticas.

En caso de que el valor de la resistencia de tierra sea mayor que el valor máximo definido de **40 Ohmios** en aterramientos del neutro de la línea, y **15 Ohmios** en aterramientos en los puestos de transformación, el Contratista deberá notificar al Supervisor y/o al Fiscal, y efectuar la respectiva ampliación de la puesta a tierra, aumentando la cantidad de varillas de puesta a tierra (distancia mínima de 2.5 metros entre varillas) y/o tratamiento del terreno como lo indique la Supervisión. Este trabajo será considerado como adicional y deberá estar aprobado por el Supervisor y por el Fiscal, caso contrario no será reconocido.

En los casos necesarios, dependiendo del tipo de terreno, se instalará las varillas de aterramiento en forma vertical, una varilla debajo de la otra unidas por un acople roscado a fin de bajar la resistencia de aterramiento.

En general deberán conectarse a tierra, aun cuando no lo indicaran los planos de licitación, todos los tanques de los transformadores, terminales de tierra de los pararrayos y todas las masas metálicas de los equipos y aparatos que normalmente no deben estar energizados.

Para puestos de transformación en postes de madera deberá considerarse la protección de la bajante de puesta a tierra mediante un protector metálico galvanizado de 3 m de longitud, fijado mediante 4 cintas metálicas galvanizadas (sunchus).

Para aterramientos en media tensión (neutro de línea y parrayos) y baja tensión (neutro) en postes de madera deberá considerarse la protección de la bajante de puesta a tierra mediante un protector metálico galvanizado de 3 m de longitud, fijado mediante 4 cintas metálicas galvanizadas (sunchus).

Medición y Forma de Pago

Las unidades de puesta tierra en media y baja tensión serán computadas por pieza, estas se pagarán por unidad debidamente instalada y aprobada por Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad. Toda ampliación adicional de las puestas a tierra aprobadas por la Supervisión será pagada a precios de contrato.

6.5.11 ADECUACIÓN DE ACOMETIDAS EXISTENTES

Cuando se realice modificación de las redes BT y se necesite trasladar las acometidas existentes, el Contratista contemplará el suministro y el tendido de cable duplex N°8 (un promedio de 30 m por acometida) y cuando se requiera, deberá fijar los bastones de ingreso del cable de acometida. El Supervisor aprobará la adecuación de las acometidas una vez concluidas, a satisfacción de la Empresa Distribuidora.

Medición y Forma de Pago

La adecuación de acometidas existentes serán computadas por pieza, estas se pagarán por unidad debidamente instalada y aprobada por la Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

6.5.12 ADECUACIÓN, MANIOBRAS Y ENERGIZACION DE LAS REDES DE BT

Para los casos en los que se realicen remodelaciones o modificaciones a las configuraciones de las redes de baja tensión, el Contratista realizará las maniobras, mediciones y la correspondiente energización de las redes de Baja Tensión, las mismas deberán ser aprobadas por el Supervisor el Jefe Técnico de la Empresa Distribuidora.

El trabajo consistirá en las siguientes actividades:

- Aperturas o cierre de puentes,
- Conexiones o desconexiones de vanos
- Mediciones de voltaje en la red de baja tensión

Medición y Forma de Pago

La adecuación, maniobras y energización de las redes de BT serán computadas por unidad de red de baja tensión, esta se pagará por unidad debidamente ejecutada y aprobada por la Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

6.5.13 DERECHO DE VÍA

Se refiere al servicio de limpieza de maleza, árboles, barbechos los mismos que se realizarán utilizando personal calificado preferentemente del lugar, observando las condiciones mínimas requeridas técnicamente por el servicio tratando en lo posible de no provocar daños ecológicos innecesarios.

El despeje consistirá en el podado y limpieza de todos los árboles, arbustos y otros escombros superficiales, el resto de la basura que resulta de la poda, se debe depositar en basurales, que se establecerán en coordinación con el Supervisor en cada sector donde se realice la limpieza.

Todos los árboles, barbechos y otros que estén en el derecho de vía o no, y que representen un peligro para la red de baja tensión, porque pueden caer sobre ella y producir daños económicos muy importantes, deben ser podados de acuerdo al estándar constructivo.

La poda de los árboles en media tensión que están dentro la franja de los 45°, (después del límite de los 6 m) se debe realizar en coordinación y aprobación del supervisor, para realizar una poda adecuada y no indiscriminada.

La limpieza o poda de árboles asociados con las líneas de baja tensión no serán reconocidos como derecho de vía, por tanto no serán pagados. En la unidad de tendido de conductor de baja tensión, el Contratista deberá incluir el desbroce de maleza y podado de árboles.

La limpieza de pastizales y otros para las facilidades de los trabajos de construcción no serán reconocidos como derecho de vía, por tanto no serán pagados.

La limpieza del Derecho de Vía, es obligación de la empresa Contratista, entregar completamente limpia y expedita, para la Recepción Provisional de la Obra. Asimismo, el Contratista en coordinación con el Supervisor y el Jefe Técnico de la Empresa de Distribución deberán tramitar las autorizaciones respectivas, ante las instancias competentes, para poder realizar la poda y desrame de árboles, en caso de no cumplir con este punto, cualquier multa que se origine por realizar poda sin autorización, será cancelada por el Contratista.

En las zonas rurales la empresa Contratista deberá en coordinación con la Supervisión y el Jefe Técnico de la Empresa de Distribución, comunicar a los dueños de propiedades privadas sobre la

construcción de las líneas eléctricas y en los casos que se requiera solicitar las autorizaciones correspondientes para realizar el podado de árboles o derribo de árbol en caso muy necesario.

Medición y Forma de Pago

El derecho de vía será pagado por kilómetro, previa verificación del Supervisor del volumen ejecutado.

Por otra parte en estos costos el Contratista deberá prorratar todos los costos necesarios para podar los árboles, barbechos y otros que se encuentran en la franja de los 45°, así también debe prorratar, todos los costos necesarios para conseguir los permisos y autorizaciones, para el plan de desmonte ante la Autoridad de Bosques y Tierras, de ser necesario.

La actividad del derecho de vía se pagará por kilómetro debidamente aprobado y aceptado por la Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

6.5.14 CODIFICACIÓN Y PLAQUETEADO DE POSTES, PUESTOS DE TRANSFORMACIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

El alcance del trabajo contempla las siguientes actividades:

- Suministro de plaqueta.
- Grabado de código correspondiente, según código designado por ENDE.
- Instalación de plaqueta.

El código del poste, puesto de transformación y elementos de protección es una secuencia alfa-numérica, proporcionada por ENDE, debe ser marcado sobre una plaqueta metálica de las siguientes características:

Codificación Poste:

El código de cada poste será grabado en plaquetas metálicas de fondo **Azul** sin brillo, y letras de color **Amarillo** reflectivo.

Características de la plaqueta

Material: plancha de acero laminado en frío de acuerdo a la norma ASTM A366

Plancha de espesor 0,7 mm

Dimensiones de la plaqueta: 60 cm X 6 cm

Dimensiones de las letras:

Altura 5 cm

Letra Arial

Separación entre letras 1 cm

Codificación Puesto de Transformación:

El código de cada poste será grabado en plaquetas metálicas de fondo **Naranja** sin brillo, y letras de color **Negro** reflectivo.

Características de la plaqueta

Material: plancha de acero laminado en frío de acuerdo a la norma ASTM A366

Plancha de espesor 0,7 mm

Dimensiones de la plaqueta: 50 cm X 10 cm

Dimensiones de las letras:

Altura 5 cm y 4 cm de ancho

Letra Arial

Separación entre letras 1 cm

Codificación Elemento de protección:

El código de cada poste será grabado en plaquetas metálicas de fondo **Amarillo** sin brillo, y letras de color **Negro** reflectivo.

Características de la plaqueta

Material: plancha de acero laminado en frío de acuerdo a la norma ASTM A366

Plancha de espesor 0,7 mm

Dimensiones de la plaqueta: 50 cm X 10 cm

Dimensiones de las letras:

Altura 5 cm y 4 cm de ancho

Letra Arial

Separación entre letras 1 cm

Clase de Pintura y Color

La pintura de las plaquetas debe garantizar una durabilidad en el tiempo sin que le afecte el medio ambiente donde esté instalado el mismo.

Todas las plaquetas deben estar pintadas con "Pintura Electrostática en Polvo al Horno".

La codificación con pintura sintética, epóxica (automotiva), la cual debe aplicarse directamente del envase, puede ser diluido con thinner en hasta 10% para ser aplicada con brocha o rodillo, o en hasta 30% para aplicación realizada con pistola. Normalmente 2 manos son suficientes para lograr la cobertura adecuada, pero, dependiendo del tipo y estado de la superficie y del color utilizado, se podrá necesitar un número mayor de manos. Guardar el intervalo medio de secado entre manos, antes de pasar la segunda mano.

Se utilizará colores de acuerdo a la escala RAL.

RAL 1016	
RAL 2000	
RAL 5012	
RAL 9011	

Altura de instalación de la placa para postes

El código del poste debe estar a 2 metros hacia abajo de la última perforación preparada para el soporte de la red de baja tensión, altura a partir de la cual se iniciara el colocado de la plaqueta con los códigos en forma vertical descendente. Debe satisfacer los requerimientos de la NT006 - Norma Técnica para Apoyar otros Servicios en Postes de Distribución.

Este código debe estar con vista hacia la calle o al acceso al poste y ser legible, de tal forma que pueda ser identificado con claridad cuando se lo requiera.

Por ningún motivo se debe amarrar las plaquetas sobre propagandas, letreros abrazaderas o cualquier otro elemento que con el tiempo pueda ocasionar pérdida total o parcial del mismo.

Altura de instalación de la placa para Puestos de transformación y Elementos de Protección

El código de los puestos de transformación y equipos de protección y maniobra deben ser instalados en las placas debajo del equipo en forma vertical descendente.

Este código debe estar con vista hacia la calle o al acceso al poste y ser legible, de tal forma que pueda ser identificado con claridad cuando se lo requiera.

Medición y Forma de Pago

El costo de la codificación y plaqueteado de postes, puestos de transformación y elementos de protección deberá ser prorrateados en el costo de los ítems de plantado de postes, montaje de puestos de transformación e instalación de seccionadores y equipos de maniobra, los que serán pagados una vez que los mismos hayan sido concluidos y aprobados por la Supervisión. En el Análisis de Precios Unitarios, deberán estar incluidos todos los costos de vehículos, materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

6.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista será el responsable de determinar las precauciones y proveer los materiales y artefactos o dispositivos de seguridad necesarios para la protección de vidas y propiedades.

En el caso de trabajos especiales, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor y/o el Fiscal, por lo menos 10 días antes de la aprobación del trabajo especial en cuestión, un programa detallado de la iniciación del trabajo especial y las precauciones y medidas de forma en que se ejecutará tal trabajo y las precauciones y medidas de seguridad consideradas por el Contratista para su ejecución.

La aprobación de dichos programas por parte del Supervisor y/o el Fiscal no releva al Contratista de su responsabilidad por la seguridad de su personal del público y de las instalaciones.

Los materiales y artefactos, o dispositivos de seguridad, serán de cargo exclusivo del Contratista y se considerará que estos valores están incluidos en los precios unitarios o globales indicados en las planillas Análisis de Precios Unitarios. El Contratante no efectuará ningún pago extra por este concepto.

El Supervisor y/o el Fiscal podrá ordenar al Contratista, la paralización de cualquier trabajo si en su opinión, dicho trabajo está siendo ejecutado de modo que se ponga en riesgo la vida de personas y animales, la propiedad privada ó pública, el servicio que prestan a otras instalaciones. El hecho que el Supervisor y/o el Fiscal no ordene tal paralización del trabajo, no libera al Contratista de su responsabilidad al respecto. Además el contratista deberá cumplir con todas las medidas de seguridad que indique el Supervisor.

Adicionalmente, para la ejecución de los trabajos con corte de energía, será necesario disponer de equipos de puesta a tierra temporales, tanto en media como en baja tensión, siendo su utilización obligatoria.

6.7 NORMAS DE SEGURIDAD

El Contratista deberá cumplir y hacer cumplir todas las leyes, normas y reglamentos de la legislación boliviana de seguridad y que sean aplicables para salvaguardar al público y a todas las personas que trabajen en la construcción de las líneas.

Además el Contratista deberá cumplir con todas las medidas de seguridad que indique el Supervisor y/o el Fiscal tanto en los programas de trabajo como durante la instalación o ejecución de la obra. El Contratista proporcionará y mantendrá en un lugar fácilmente accesible en cada sitio de obra, un botiquín adecuado de primeros auxilios. Por lo menos un miembro de su personal estará plenamente calificado en la administración de primeros auxilios.

6.8 LIMPIEZA DEL SITIO

Durante todo el tiempo se mantendrá el sitio libre de desperdicios y escombros. Una vez terminada la obra se limpiará y dispondrá de todo el material para su retiro, suministros o desperdicios restantes.

Así mismo se deberá retirar toda la maquinaria de construcción, materiales no utilizados, instalaciones temporales, materiales sobrante de excavaciones y otros.

6.9 ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS

Los siguientes ensayos serán efectuados en las líneas eléctricas para la puesta en servicio:

- 44 Correcta secuencia de fases.
- 45 Línea libre de fallas a tierra y corto circuitos.
- 46 Medición de puesta a tierra.
- 47 Conexiones y conectores correctamente instalados.
- 48 Medición del aislamiento de la línea.
- 49 Medición de Voltajes y Corrientes en las redes de baja tensión

Para la realización de estos trabajos la empresa contratista deberá disponer de: personal calificado, medios de transporte, todos los instrumentos y equipos de medida necesarios.

6.10 CERTIFICADO DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez concluida la Obra, y se hayan realizado de manera satisfactoria los ensayos de energización y puesta en servicio de las línea y transformadores, se procederá a la **Recepción Provisional**, suscribiéndose el Acta correspondiente, la misma que deberá estar rubricada por el Contratista, el Supervisor, el Fiscal y el responsable de la entidad que presta el servicio, que se hará cargo de la operación y mantenimiento de las obras. En el Acta de Recepción Provisional, se indicará en forma clara y detallada, el estado final de la construcción, haciéndose constar todas las observaciones y trabajos de corrección, reparación o complementación que el Contratista debe ejecutar durante el periodo de prueba.

La fecha de la Recepción Provisional, servirá para el cómputo del plazo de ejecución de la Obra y constituirá el inicio del periodo de prueba hasta la firma del Acta de la Recepción Definitiva de la Obra.

6.11 GARANTÍAS

El contratista deberá garantizar los siguientes aspectos:

- 50 Elaboración del Informe Final, con respaldos de documentos tal como planos asbuilt, hojas de estacado de acuerdo a especificaciones, fotocopias del libro de ordenes, protocolos de ensayo de transformadores, reportes de pruebas de postes, contrato, ordenes de cambio, contratos modificatorios, actas de recepción provisional y definitiva, correspondencia enviada y recibida, otros.
- 51 Montaje de la obra completa en cumplimiento a las especificaciones técnicas.
- 52 Realización de todos los ensayos y pruebas.
- 53 Observar las regulaciones locales y de seguridad.

6.12 PERIODO DE PRUEBA Y REPARACIÓN DE DEFECTOS

5.12.1 Periodo de pruebas

El periodo de pruebas comprende el lapso entre la Recepción Provisional y la Recepción Definitiva, que tendrá un periodo de duración estipulada en el Contrato.

6.12.2 Trabajos de reparación de defectos

Durante este periodo, el Contratista deberá de realizar por su cuenta todos los trabajos de corrección, reparación, reconstrucción, modificaciones y otras observaciones que se hubieran hecho constar en el Acta de Recepción Provisional o que surgieran como consecuencia del uso de materiales inadecuados, defectuosos o que surgieran como consecuencia del descuido u omisión del contratista en el cumplimiento de cualquier obligación dentro de los términos del Contrato.

Asimismo, el Contratista deberá reparar toda deficiencia que se presente durante el periodo de pruebas ya sea por materiales o procedimientos inadecuados, aun estas no se hayan anotado en el Acta de Recepción provisional.

Hasta que no se suscriba el Acta de Recepción Definitiva, el Contratista tendrá a su cargo el cuidado de la Obra, debiendo tomar todas las precauciones contra daños y perjuicios que se puedan producir contra la Obra.

El Contratista, por su propia cuenta, deberá reparar todos los daños que se produjeran en cualquier parte de la Obra contratada, excepto aquellos ocasionados por causas fortuitas que estuvieren más allá del control del Contratista y que no fuesen imputables a deficiencia o negligencia del mismo.

Una vez concluidos los trabajos de reparación y antes de la conclusión del periodo de pruebas, el Supervisor en coordinación con el Contratista efectuará una nueva inspección a la Obra a efecto de verificar el cumplimiento de todos los trabajos de reparación y reconstrucción señalados en el Acta de Recepción Provisional o de defectos que se hubieren presentado en el periodo de pruebas, limpieza general del sitio, escombros, basuras, material sobrante y obras provisionales, además de verificar un adecuado manteniendo y cuidado de la obra en el periodo de pruebas.

6.12.3 Costos de trabajos de reparación

Todos los costos relativos a los trabajos de reparación y mantenimiento de la Obra en el periodo de prueba, estarán a cargo del Contratista, quién no podrá exigir pago alguno por este concepto.

En caso de presentarse la necesidad de efectuar cualquier trabajo de reparación que no tenga su origen en fallas del Contratista y que el Supervisor consideré necesaria su ejecución, el Contratista tendrá la obligación de realizar estos trabajos cuyo valor deberá ser acordado con el Fiscal de Obra y la Empresa Operadora y pagado como trabajo adicional, con los precios de contrato.

En caso de que el Contratista incumpla o deje de ejecutar alguno de los trabajos de mantenimiento y corrección señalados o requeridos por el Supervisor, el Contratante tendrá la facultad de realizar dichos trabajos por sus propios medios o a través de terceros. Los costos que involucren estos trabajos serán descontados de las garantías o sumas adeudadas al Contratista.

6.13 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Una vez finalizado el Periodo de Pruebas y cumplidos el periodo respectivo a partir de la Recepción Provisional, se procederá a la Recepción Definitiva de la Obra, la misma que estará a cargo de una comisión integrada por el Fiscal, el Supervisor, el Contratista y un responsable de la entidad prestadora de servicios que se hará cargo de la operación de las obras.

Esta comisión realizará una inspección general a la Obra a fin de verificar la correcta ejecución de los trabajos, y de no existir observaciones, se procederá a la Recepción Definitiva, para lo cual se suscribirá el acta correspondiente.

El Acta de Recepción Definitiva es el documento de constancia de que la Obra ha sido concluida a entera satisfacción del Supervisor y el Contratante de acuerdo a los Términos de Referencia y Pliego de Especificaciones. Mientras no se emita esta Acta de Recepción Definitiva, no se podrá considerar que el Contrato haya sido completamente ejecutado.

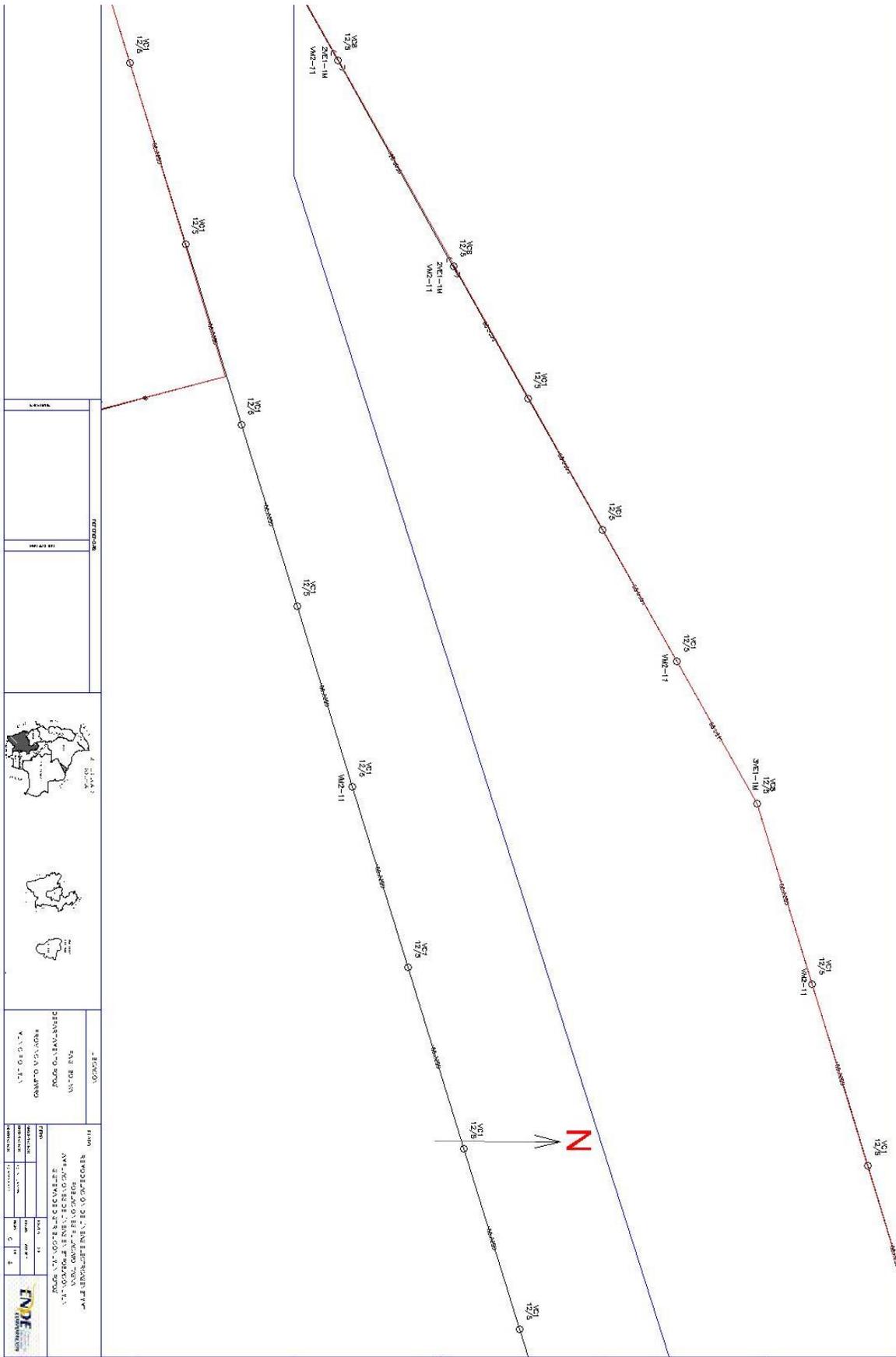
No obstante de la emisión del Acta de Recepción Definitiva de la Obra, el Contratista mantendrá su responsabilidad en el cumplimiento de cualquier obligación y responsabilidad estipulada en el Contrato y que aún no hubiera sido cumplida hasta la fecha de la Recepción Definitiva, considerándose que el Contrato permanece vigente hasta el cumplimiento de todas las obligaciones y responsabilidades estipuladas en el mismo.

Planos "As built"

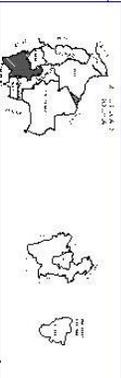
Al final de la construcción de las obras, el contratista deberá asentar todas las modificaciones efectuadas al Proyecto ejecutado durante la construcción en un conjunto de planos y hojas de estacado corregidas, que será denominado planos y hojas de estacado "Tal Como Están Construidos" (As- Built), que deberán ser entregados antes de la firma del Acta de Recepción Definitiva.

PARTE - III

PLANOS



LEGENDA	ESTACIONES	SEÑALES
---------	------------	---------



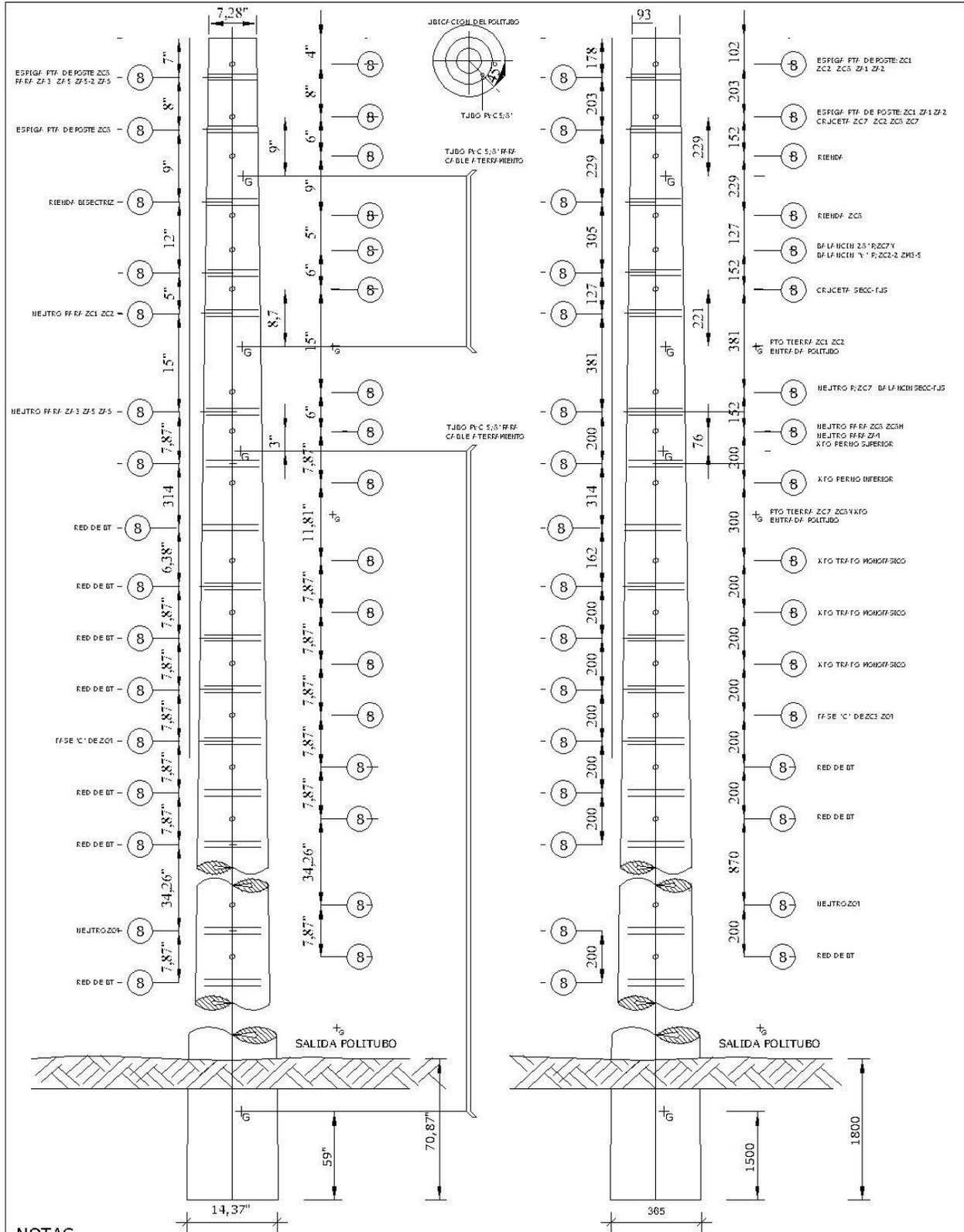
PROYECTO
 US-06 BO-10
 ROLLA PLATA-BOYACÁ
 BOYACÁ
 V.M.D. S.A. S. R. L.

FINES		ESTADO	
ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL		ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL	
FECHA	ESTADO	FECHA	ESTADO
10/01/2011	ESTUDIO	10/01/2011	ESTUDIO
10/01/2011	ESTUDIO	10/01/2011	ESTUDIO
10/01/2011	ESTUDIO	10/01/2011	ESTUDIO
10/01/2011	ESTUDIO	10/01/2011	ESTUDIO



PARTE - IV

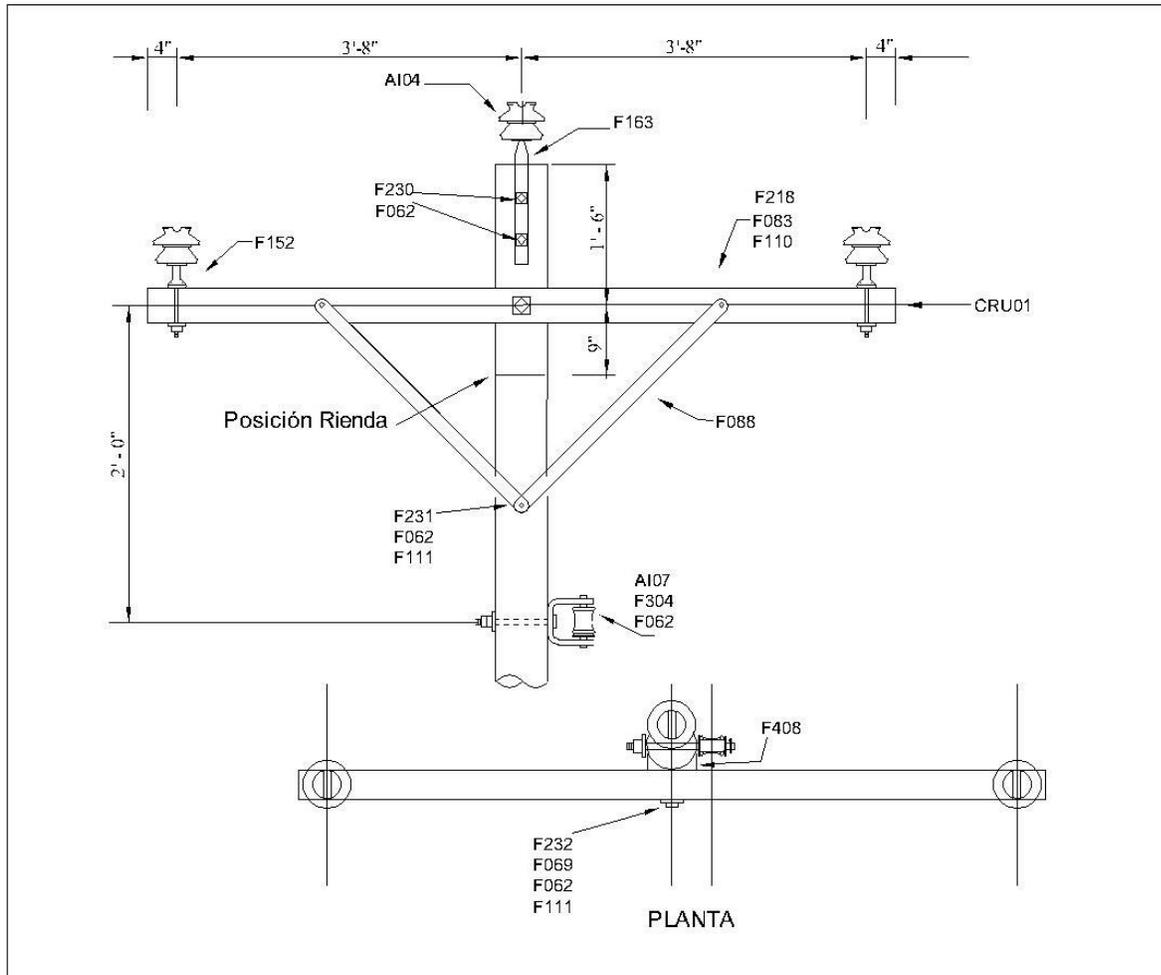
UNIDADES CONSTRUCTIVAS



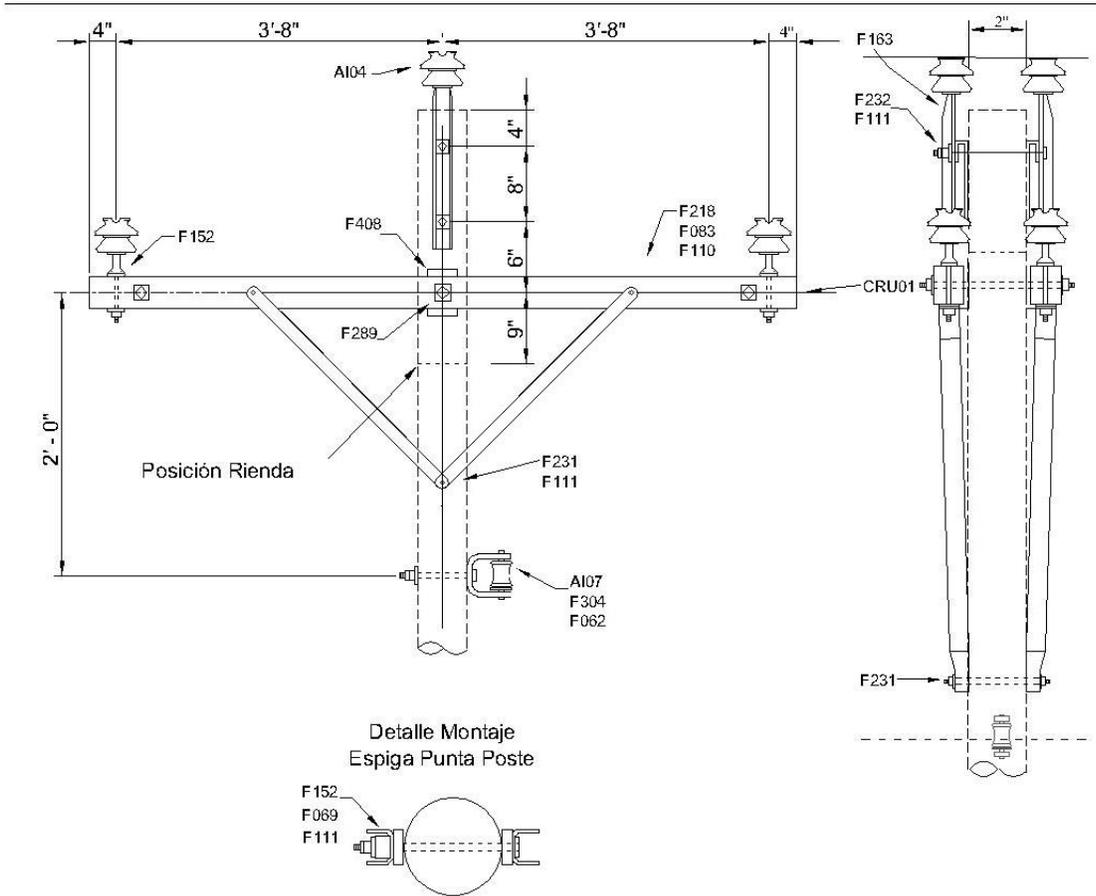
NOTAS.-

- 1.- Grafica izquierda con distancias en pulgadas.
- 2.- Grafica derecha con distancias en milímetros

	POSTE HORMIGON PRETENSADO 12 m DISEÑO DE PERFORACIONES	PLANO: HOR 12-300	Dibujo:	Aprobó:
			Revisó:	Fecha:

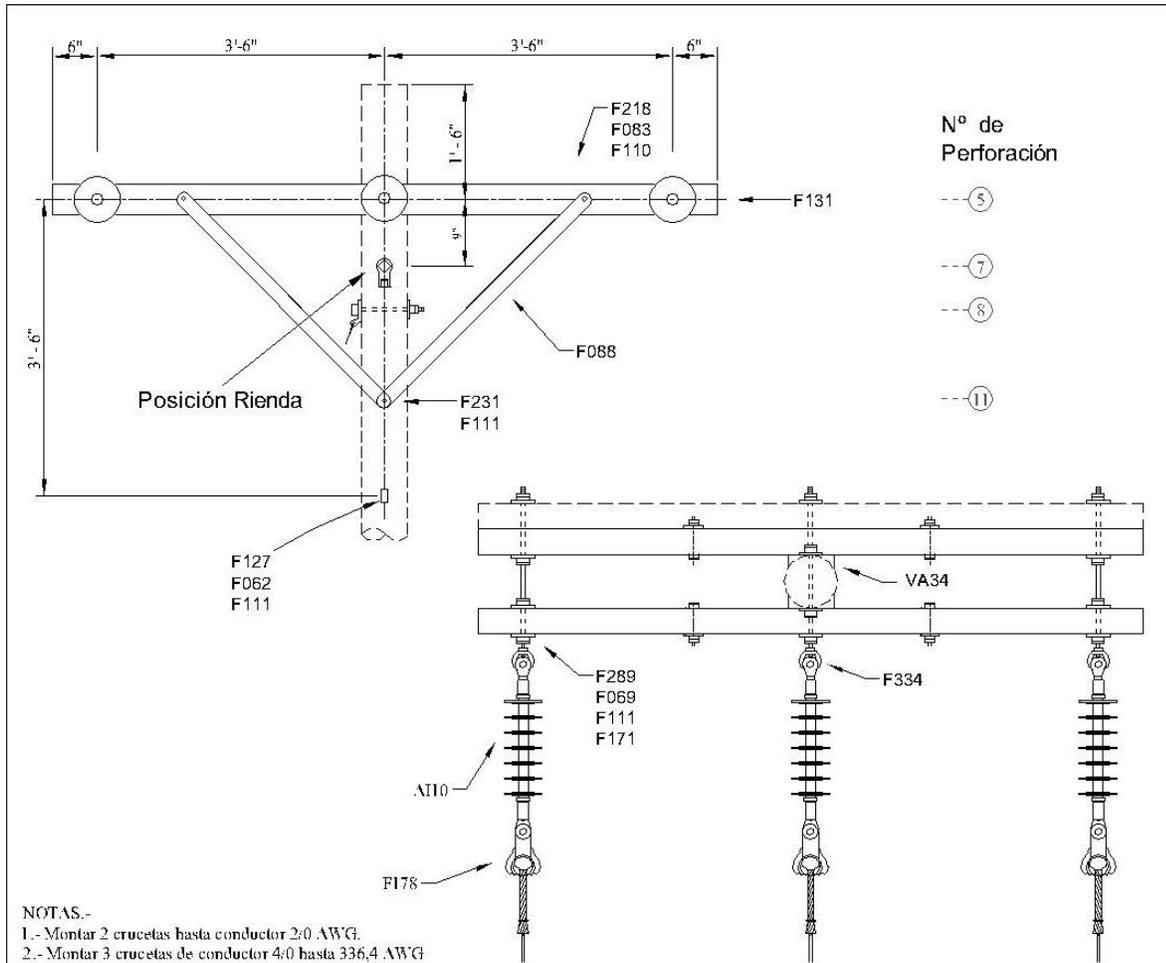


Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	AI07	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	AI04	Aislador de porcelana tipo campana ANSI 56-3	pza.	3	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	5	
4	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	3	
5	F083	Arandela redonda, espesor 1/8" x Øexterno 1 3/8" p/perno 1/2"	pza.	2	
6	F088	Balancín Metálico Plano 30"	pza.	2	
7	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	7	
8	CRU01	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 8" almendrilla o equiv.	pza.	1	
9	F152	Espiga p/ cruceta de perno 5/8" de 14" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza.	2	
10	F163	Espiga punta poste de 20" rosca p/aislador 1 3/8"	pza.	1	
11	F226	Perno máquina 5/8" x 6"	pza.	2	
12	F230	Perno maquina 5/8" x 10"	pza.	2	
13	F231	Perno maquina 5/8" x 12"	pza.	2	
14	F232	Perno máquina 5/8" x 14"	pza.	1	
15	F304	Rack de Una via fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
16	PRE7	Preformado amarre aislador campana ANSI 56-3 (ACSR N°S./REQ.)	pza.	3	
17	PRE7	Preformado amarre aislador rodillo ANSI 53-2 (ACSR NS./REQ.)	pza.	1	
18	F408	Separador acero galvanizado poste - cruceta	pza.	1	
19					
 ESTRUCTURA TRIFASICA 24.9 KV PASO 0° A 5°			VC1	Dibujo: Revisó:	Aprobó: Fecha:



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	AI07	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	AI04	Aislador de porcelana tipo campana ANSI 56-3, rosca 1 3/8"	pza.	6	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/ perno 5/8"	pza.	1	
4	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/ perno 5/8"	pza.	14	
5	F088	Balancín Metálico Plano 30"	pza.	4	
6	F111	Contratuercas cuadrada 5/8"	pza.	18	
7	CRU01	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 8" almendrillo o equiv.	pza.	2	
8	F152	Espiga p/ cruceta perno 5/8" de 14" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza.	4	
9	F163	Espiga punta poste de 20" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza.	2	
10	F218	Perno máquina 5/8" x 6"	pza.	4	
11	F231	Perno máquina 5/8" x 12"	pza.	2	
12	F232	Perno máquina 5/8" x 14"	pza.	2	
13	F289	Perno todo rosca 5/8" x 22"	pza.	3	
14	F304	Rack de Una via fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
15	PRE7	Pref. amarre paso doble aislador ANSI 56-3 (ACSR N°S./REQ.)	pza.	3	
16	PRE7	Preformado amarre aislador rodillo ANSI 53-2 (ACSR N° S./REQ.)	pza.	1	
17	F408	Separador metalico poste - cruceta	pza.	2	
18	F405	Separador acero galvanizado poste - espiga punta poste	pza.	2	
19					
20					

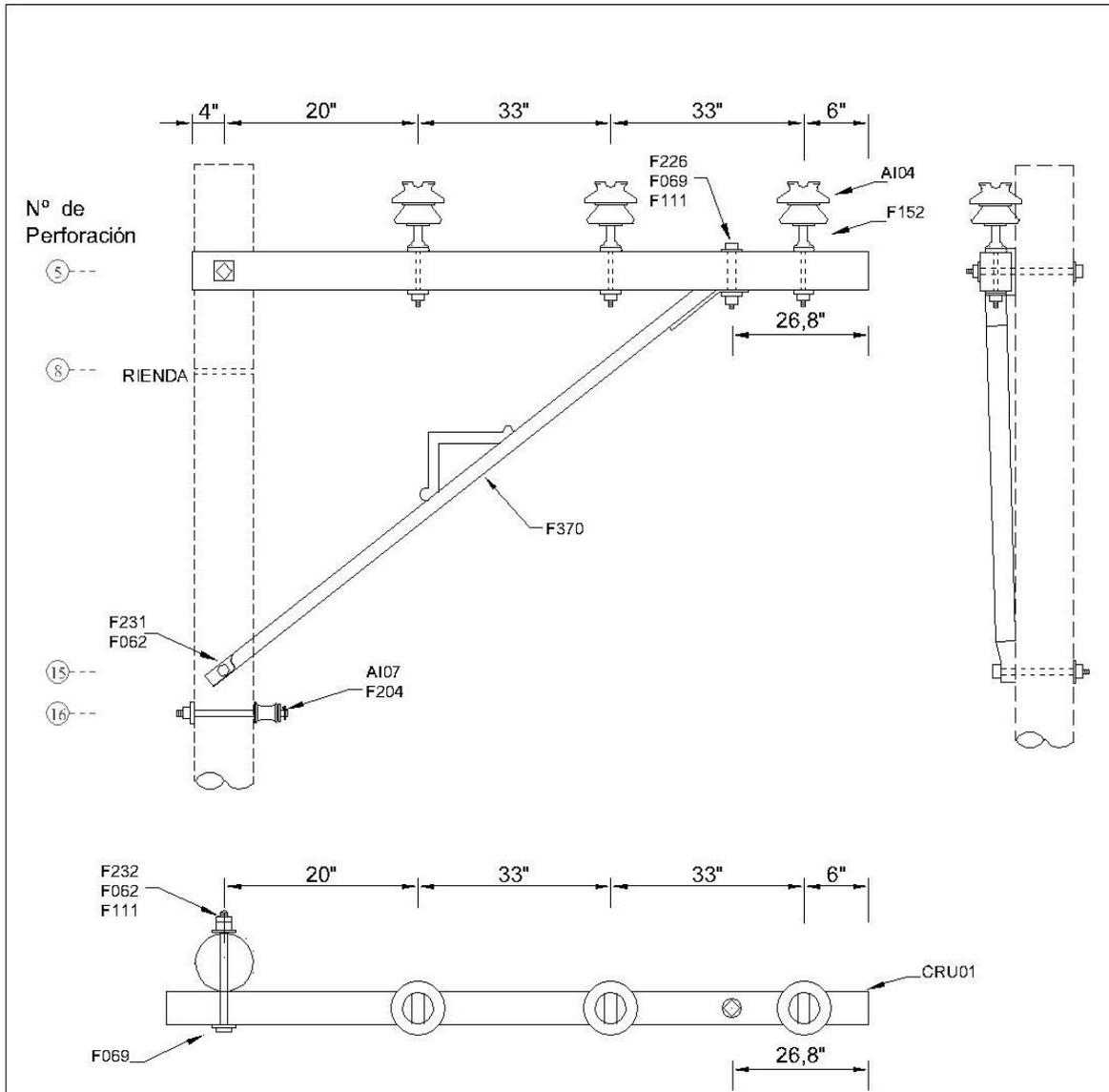
	TRIFASICO 24.9 KV SOPORTE ANGULO 5° HASTA 20°	VC2	Dibujó:	Aprobó:
			Revisó:	Fecha:



NOTAS.-

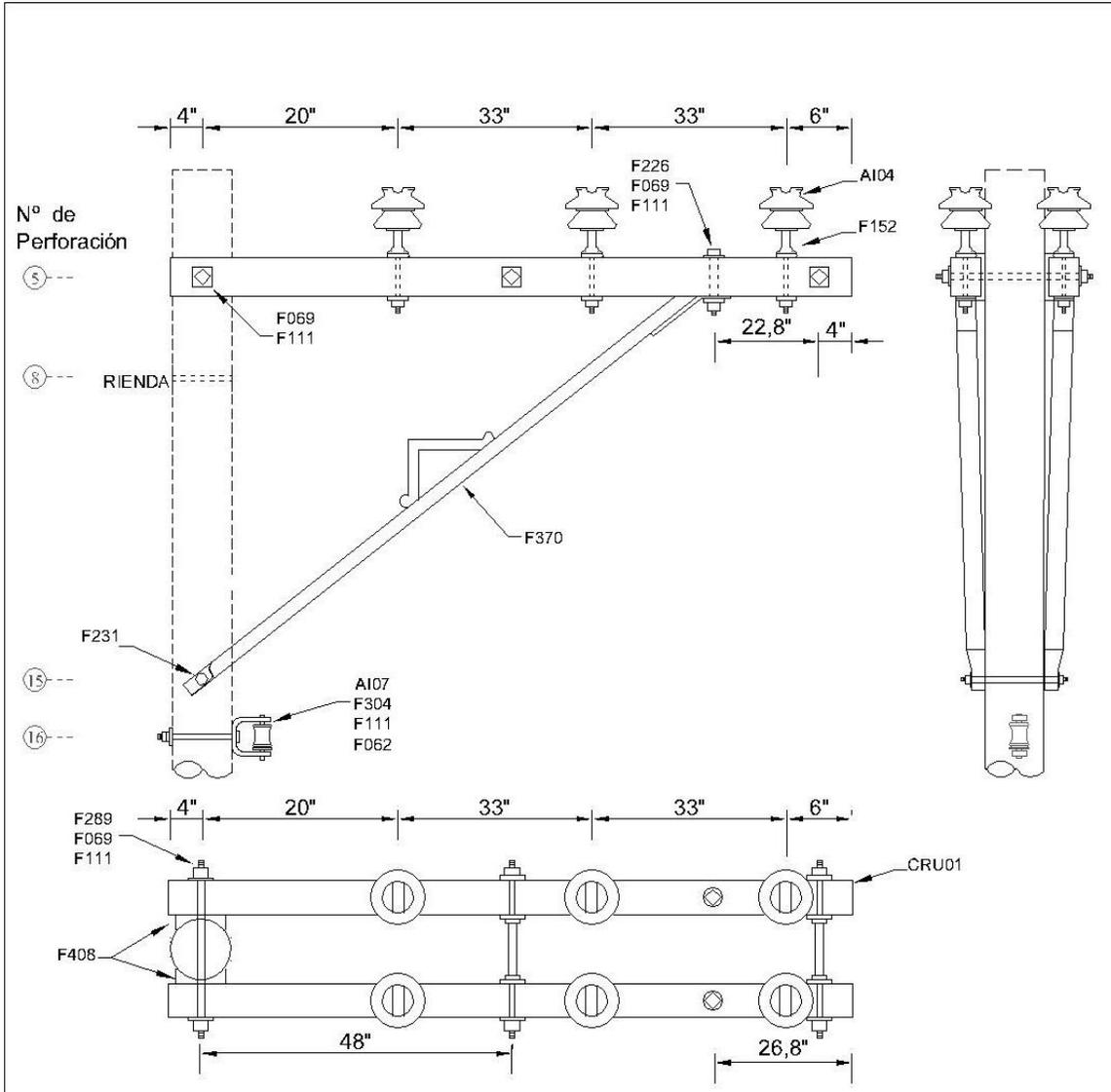
- 1.- Montar 2 crucetas hasta conductor 2/0 AWG.
- 2.- Montar 3 crucetas de conductor 4/0 hasta 336,4 AWG

Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F178	Adaptador Horquilla – Guardacabo, 11000 lb (manilla zapatilla)	pza.	3	
2	A111	Aislador polimérico tipo suspensión 35 kV de resist. mecn. 15 000 Lb.	pza.	3	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2¼" x3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
4	F069	Arandela cuadrada plana 2 ¼" x 3/16", p/ perno 5/8"	pza.	16	
5	F088	Balancín Metálico Plano 30"	pza.	4	
6	F111	Contratuercas cuadrada 5/8"	pza.	16	
7	F127	Corbatín guardacabo de 3" ranura 5/8"	pza.	1	
8	CRU01	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 8' almendrilla o equiv.	pza.	2	
9	F171	Grillete de tensión 5/8" x2 3/4" Acero Galv.Con pasador de 3/4"	pza.	3	
10	F218	Perno máquina 5/8" x 6"	pza.	4	
11	F231	Perno máquina 5/8" x 12"	pza.	1	
12	F289	Perno todo rosca 5/8" x 22"	pza.	3	
13	F257	Perno ojo 5/8" x 12"	pza.	1	
14	F334	Tuerca de ojo 5/8"	pza.	3	
15	F408	Separador Metálico Poste - Cruceta	pza.	2	
16	PRE7	Preformado final fase (ACSR N° S./REQ.)	pza.	3	
17	PRE7	Preformado final Neutro (ACSR N° S./REQ.)	pza.	1	
18					
19					
20					
21					
 TRIFASICO 24,9 KV ESTRUCTURA FINAL			VC7	Dibujó: _____ Revisó: _____	Aprobó: _____ Fecha: _____



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	A104	Aislador de porcelana tipo campana ANSI 56-3	pza.	3	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
4	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/ perno 5/8"	pza.	2	
5	F370	Balancín acero galv. Tipo angular 2"x2"x1/4"x 7' 6.55"	pza.	1	
6	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	3	
7	CRU01	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 8" almendrillo o equiv.	pza.	1	
8	F152	Espiga p/ cruceta de perno 5/8" de 14" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza.	3	
9	F226	Perno máquina 5/8" x 6"	pza.	1	
10	F231	Perno máquina 5/8" x 12"	pza.	1	
11	F232	Perno máquina 5/8" x 14"	pza.	1	
12	F204	Perno simple tope 5/8" x 12"	pza.	1	
13	PRE7	Preformado amarre aislador campana ANSI 56-3 (ACSR N° S /REQ.)	pza.	3	
14	PRE7	Preformado amarre aislador rodillo ANSI 53-2 (ACSR N°S /REQ.)	pza.	1	
15	F408	Separador acero galvanizado poste - cruceta	pza.	1	

	TRIFASICO 24.9 KV ESTRUCTURA PASO 0º - 5º EN BANDERA	VC1-B	Dibujó:	Aprobó:
			Revisó:	Fecha:



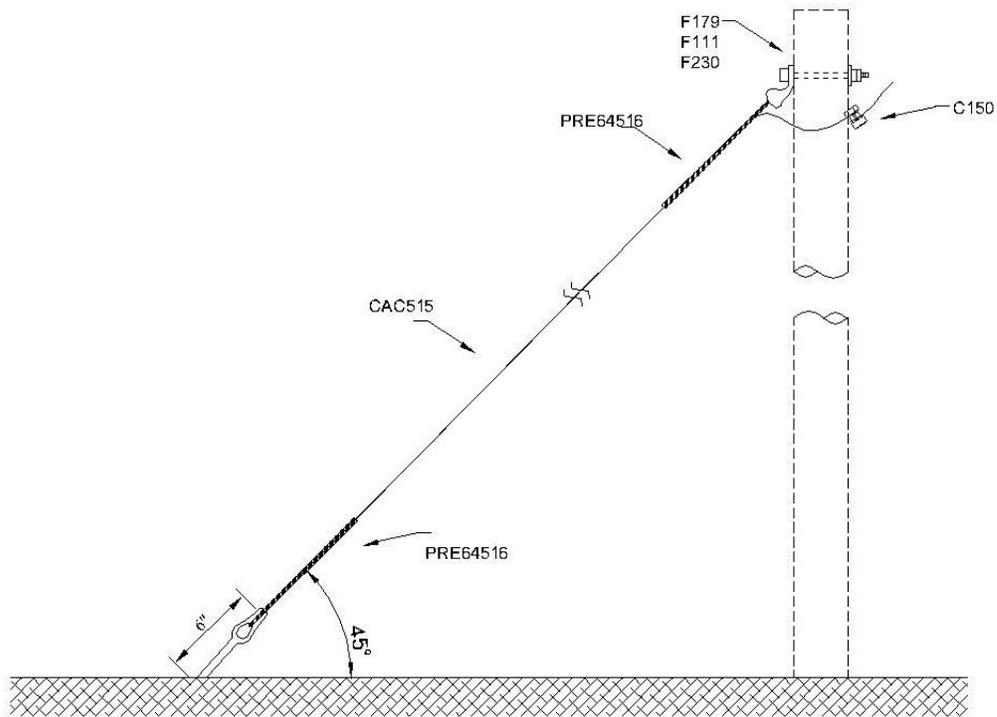
Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	A104	Aislador de porcelana tipo campana 34,5 kV ANSI 56-3	pza.	6	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
4	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/ perno 5/8"	pza.	12	
5	F370	Balancin acero galv. Tipo angular 2"x2"x1/4"x 7' 6.55"	pza.	2	
6	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	14	
7	CRU01	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 8" almendrilla o equiv.	pza.	2	
8	F152	Espiga p/ cruceta de perno 5/8" de 14" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza.	6	
9	F226	Perno máquina 5/8" x 6"	pza.	2	
10	F231	Perno máquina 5/8" x 12"	pza.	2	
11	F289	Perno todo rosca 5/8" x 22"	pza.	3	
12	F304	Rack de 1 via fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
13	F408	Separador metalico poste - cruceta	pza.	2	
14	PRE7	Pref. amarre paso doble aislador ANSI 56-3 (ACSR N°S/REQ.)	pza.	3	
15	PRE7	Preformado amarre aislador rodillo ANSI 53-2 (ACSR N° S/REQ.)	pza.	1	



TRIFASICO 24.9 KV
ESTRUCTURA ANGULO 5° - 20° EN BANDERA

ZC2-B

Dibaja:
A proba:
Rea. ke:
Fecha:



NOTA.-

1.- Conectar cable de rienda a neutro de red electrica

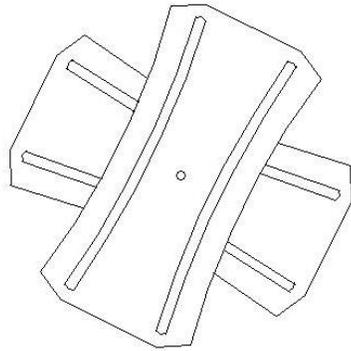
Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
2	CAC516	Cable de acero galv EHS 7 hilos 5/16"	m	13,6	
3	F111	Contratuercas cuadrada 5/8"	pza.	1	
4	F179	Ojal curvo para rienda guardacabo p/perno 5/8"	pza.	1	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	1	
6	PRE64516	Preformado final p/cable acero 5/16" EHS	pza.	2	
7	C150	Conector perno partido de 5/16"	pza.	1	



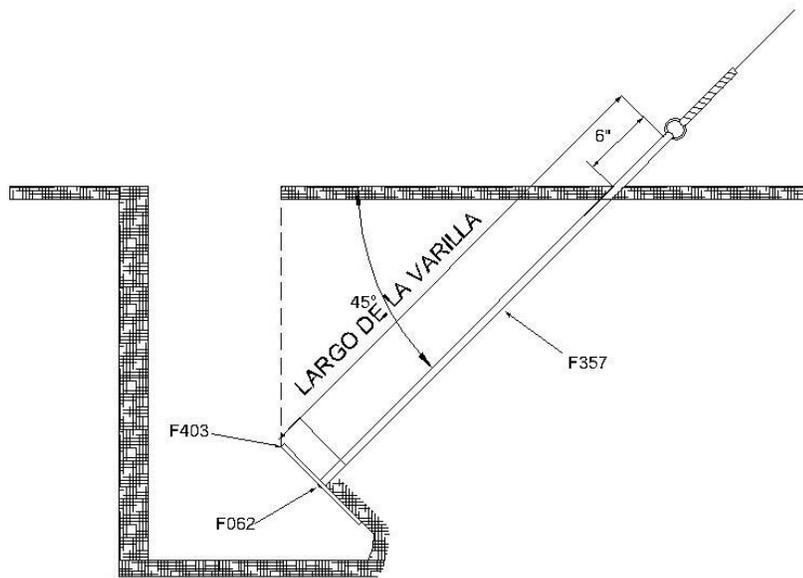
TRIFASICO 24,9 KV
RIENDA SIMPLE MT

VE1-1M

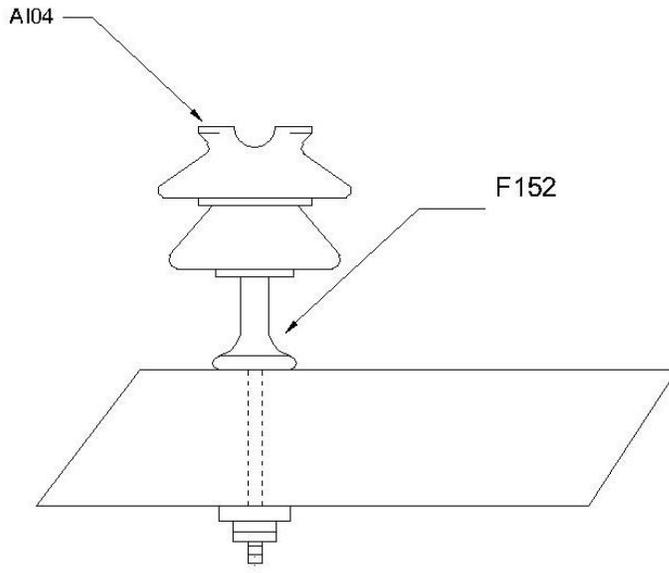
Dibujó:	Aprobó:
Revisó:	Fechó:



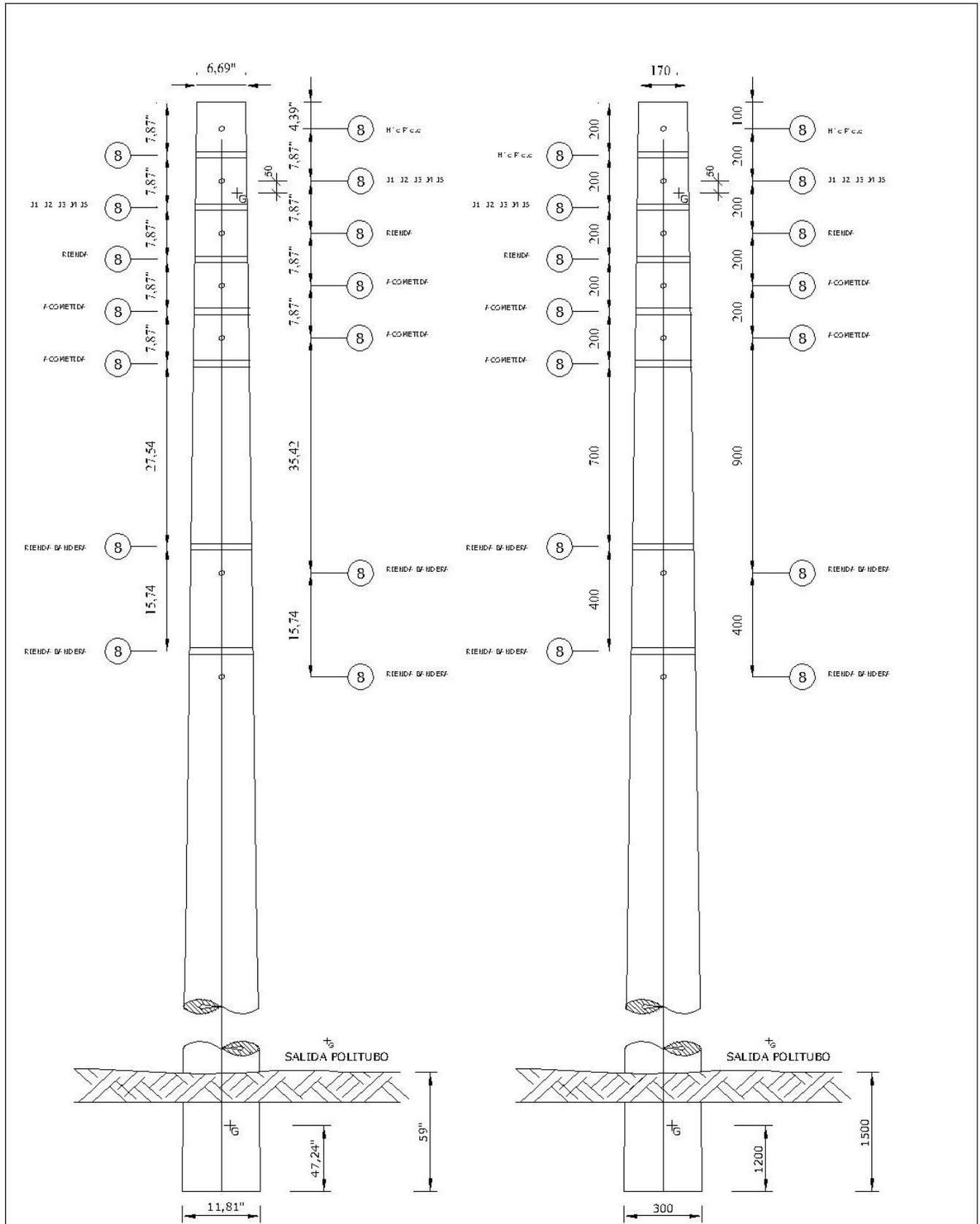
ANCLA DE PLATOS CRUZADOS



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F062	Arandela cuadrada plana 2 1/4" , p/ pemo 5/8"	pza	1	
2	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza	1	
3	F403	Ancla metálica tipo plato cruzado 16"x16"	pza	1	
4	F357	Varilla p/ anclaje acero galv. 5/8" x 7' simple ranura	pza	1	
			MEDIA TENSION 24,9/14.4 KV ANCLA METALICA PLATO CRUZADO		VF3-1M
			Dibujó: Rev. No: Aprobó: Fecha:		



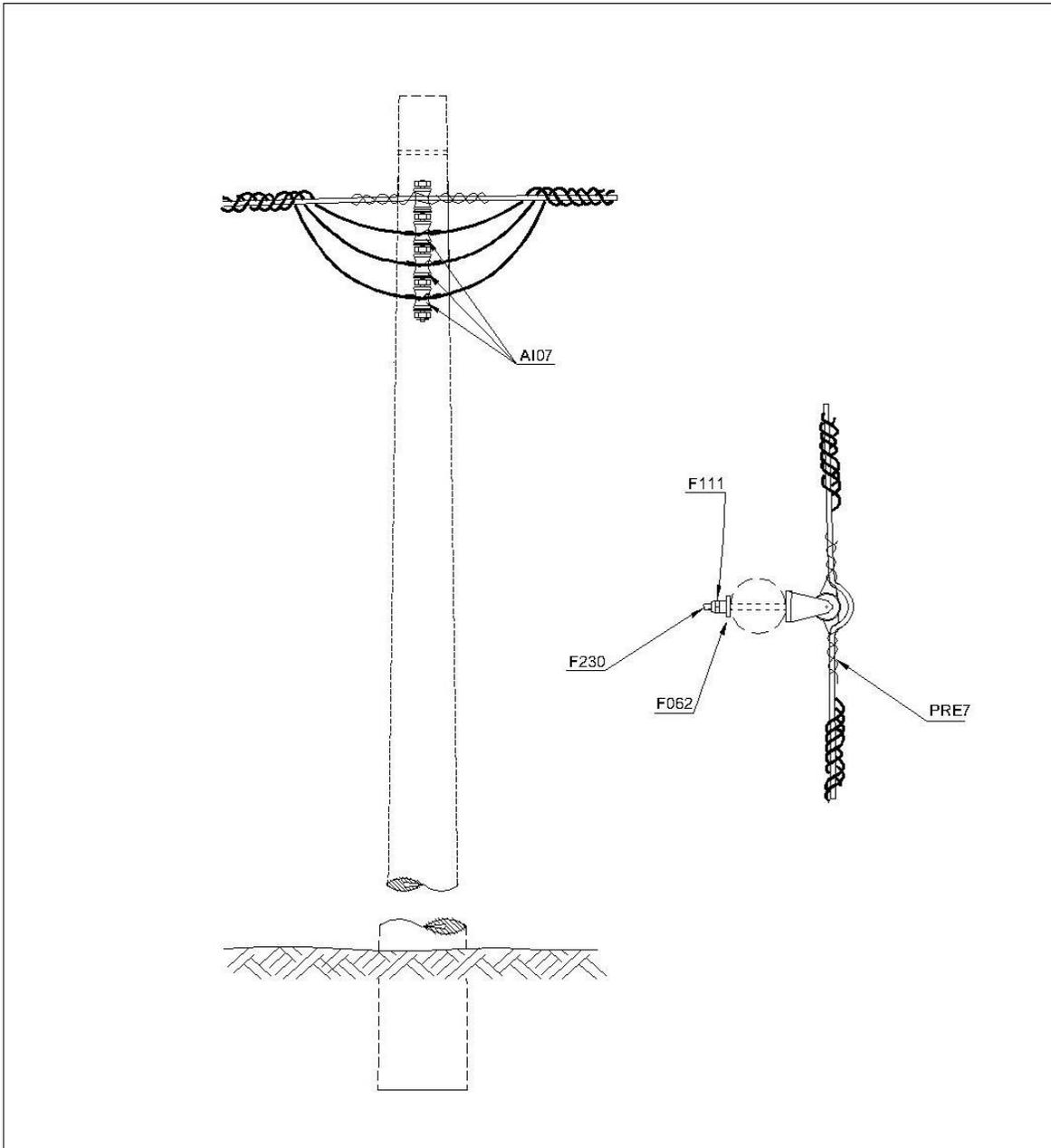
Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	AI04	Aislador de porcelana tipo campana 34,5 KV ANSI 56-3	pza	1	
2	F152	Espiga p/ cruceta tipo abrazadera 5/8" de 14" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza	1	
3	PRE7010	Prefome de amarre paso simple, p/aisl. ANSI 56-3 S/REQ.	pza	1	
4					
5					
 <p style="text-align: center;">MEDIA TENSION 24.9 KV AISLADOR SOBRE CRUCETA EN MT.</p>			VM5-7	Dibujó:	Aprobó:
				Revisó:	Fecha:



NOTAS.-

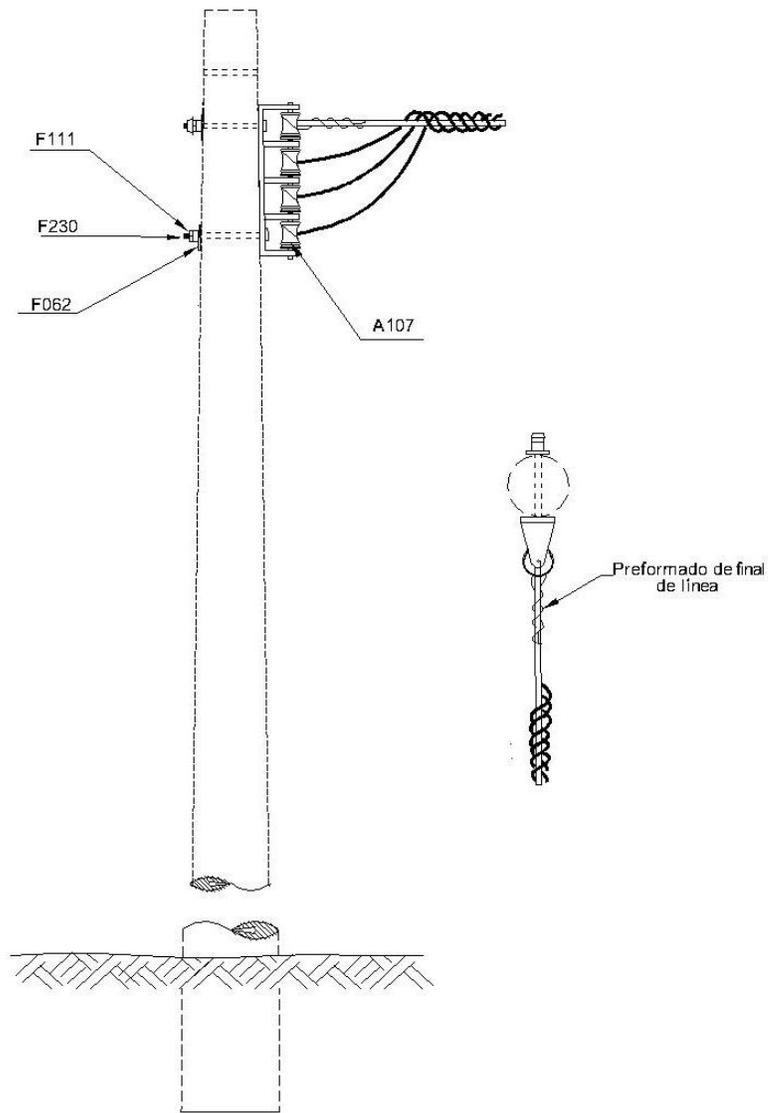
- 1.- Grafica izquierda con distancias en pulgadas.
- 2.- Grafica derecha con distancias en milimetros

	POSTE HORMIGON PRETENSADO 9 m DISEÑO DE PERFORACIONES	PLANO: HOR 9-200	Dibujó: Reciso:	Aprobó: Fecha:

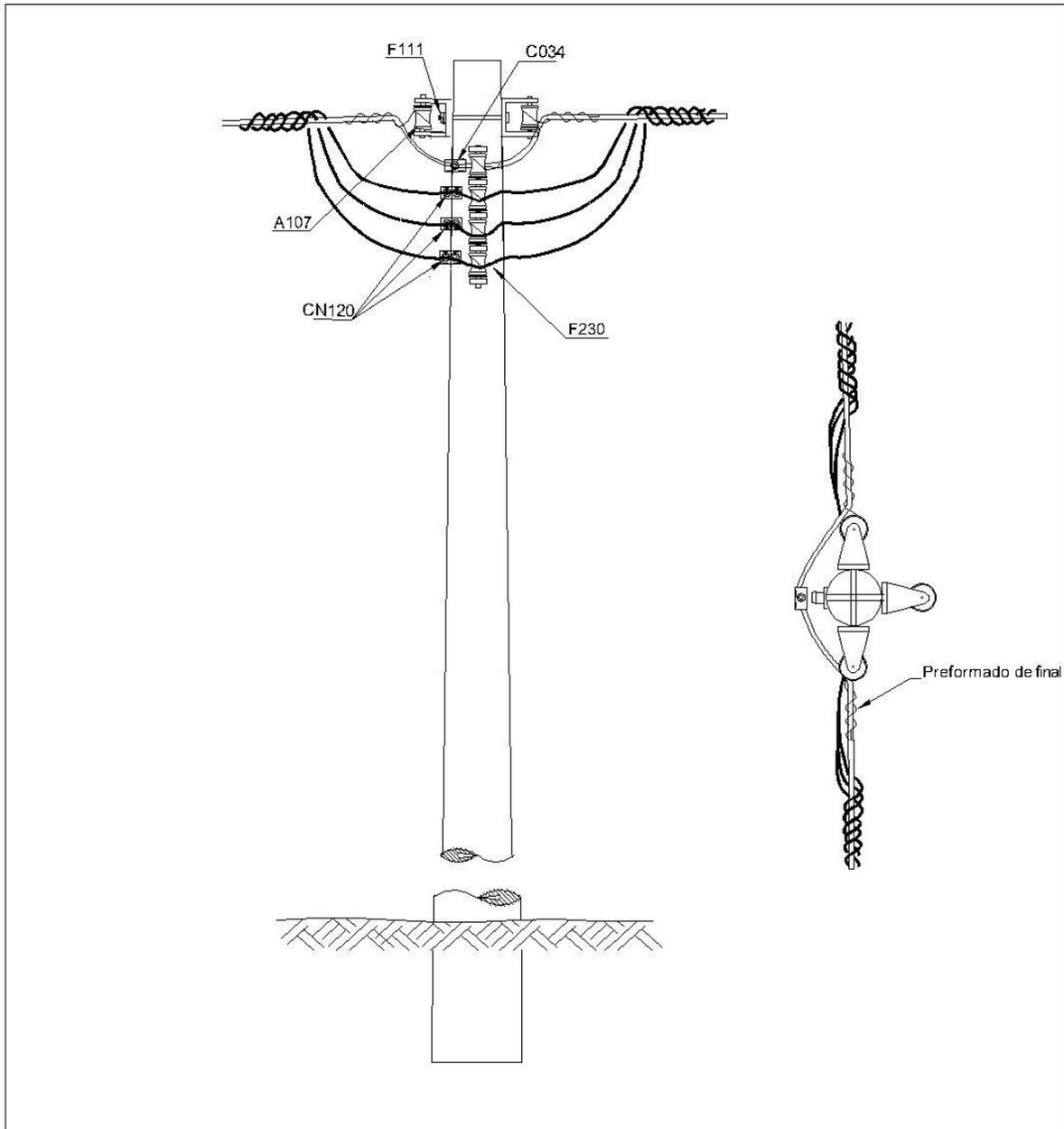


Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	AI07	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	4	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	2	
4	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
5	PRE7	Preformado fin de línea p/cable (ACSR S/REQ.)	pza.	2	
6	F412	Rack de 4 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	1	
7	CACSR02	Cable Cobre aislado N°10 para amarre lateral	m.	3	
8					
9					
10					
11					

	ESTRUCTURA DE PASO RACK DE 4 VIAS	P-R4	Dibaja:	Aprobó:
			Revisó:	Fecha:



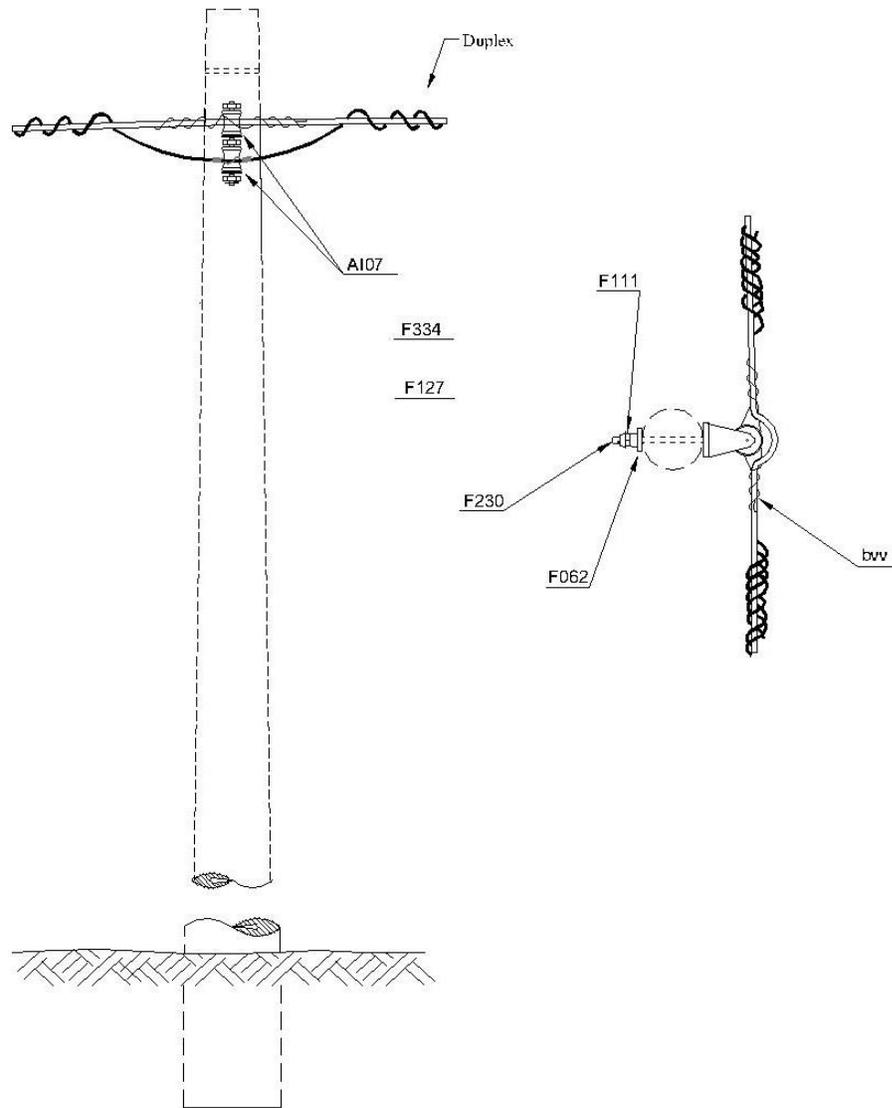
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	4	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	2	
4	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
5	PRE7	Preformado de final p/cable (ACSR N° S./REQ.)	pza.	1	
6	F412	Rack de 4 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	1	
7					
8					
9					
10					
			ESTRUCTURA FINAL RACK DE 4 VIAS	F-R4	Dibujo: _____ Aprobado: _____ Revisado: _____ Fecha: _____



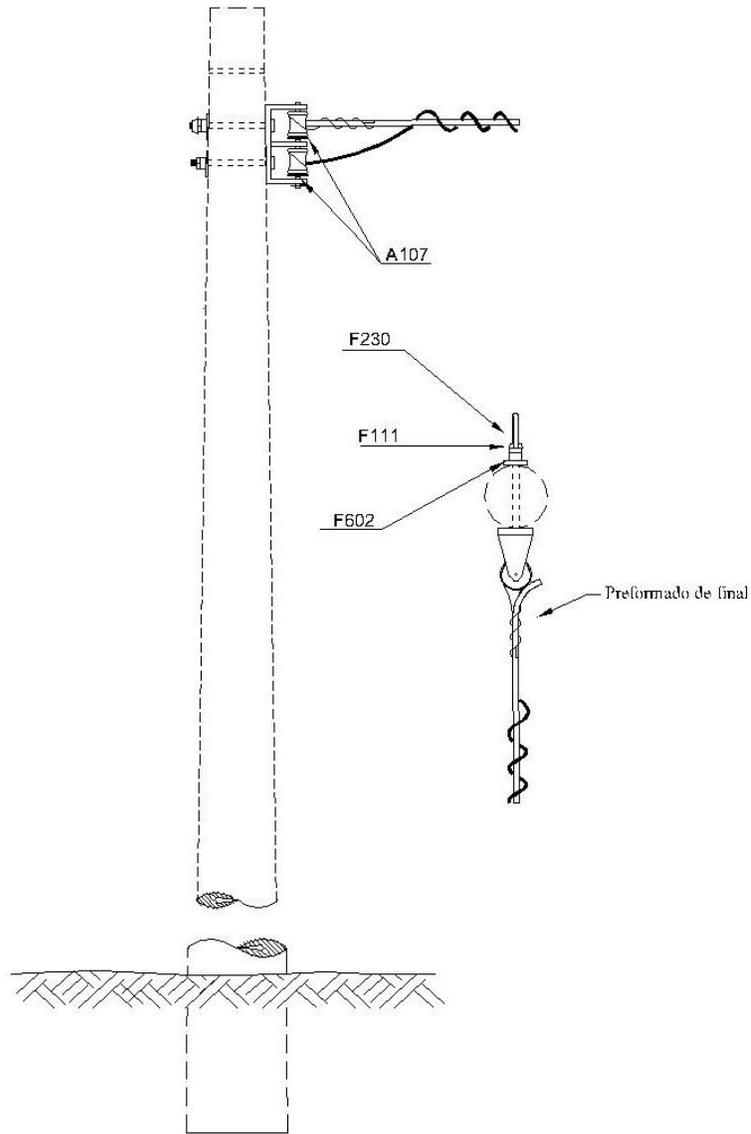
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	6	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	C034	Conector grampa paralela Al dos perno 4-4/0 AWG	pza.	1	
4	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	3	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	3	
6	PRE7	Preformado de final p/cable (ACSR N° S./REQ.)	pza.	2	
7	F412	Rack de 4 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	1	
8	F304	Rack de 1 via fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	2	
9	CN120	Grampa paralela aislada NILED P-120.	pza.	3	
10	CACSR02	Conductor de cobre aislado N° 10 AWG-para amarre lateral	m.	3	



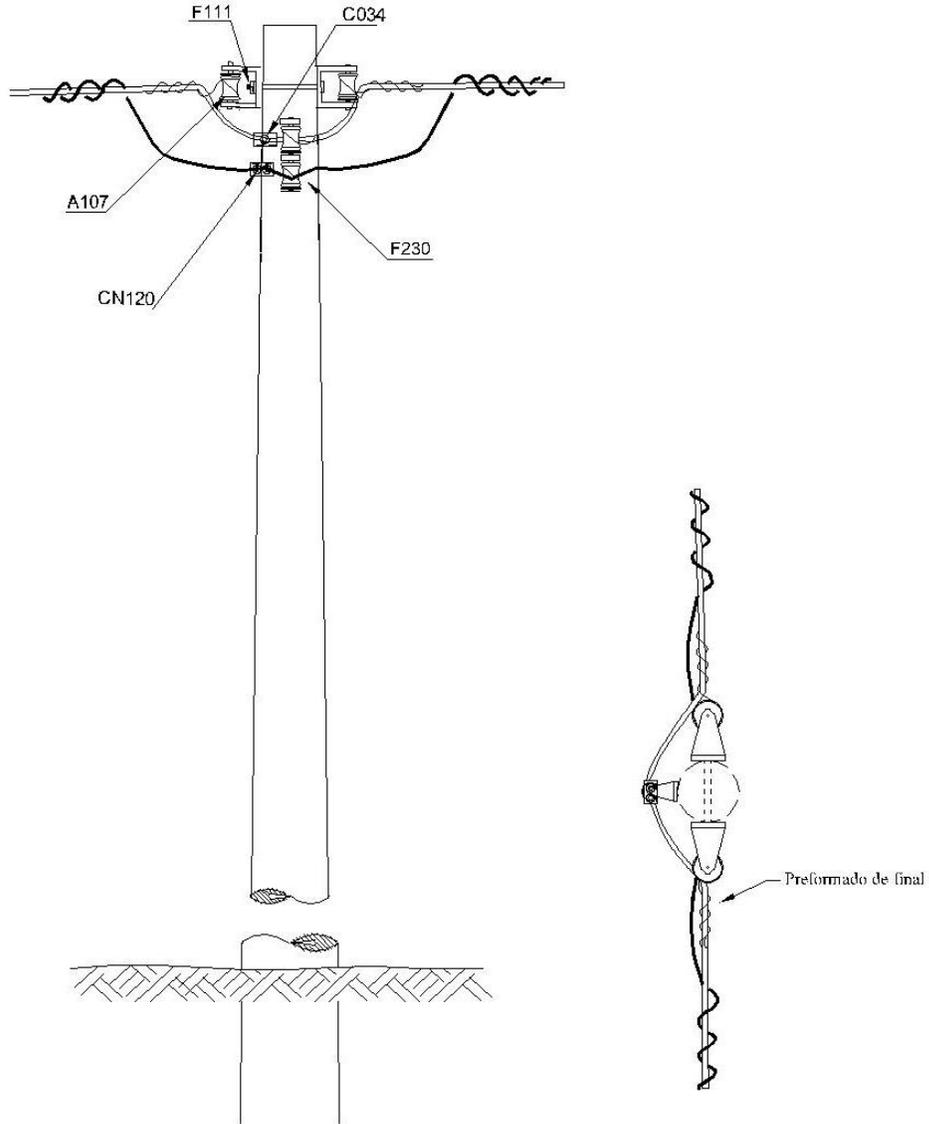
ESTRUCTURA AMARRE RACK DE 4 VIAS	A-R4	Dibaja:	Aprobó:
		Revisó:	Fechó:



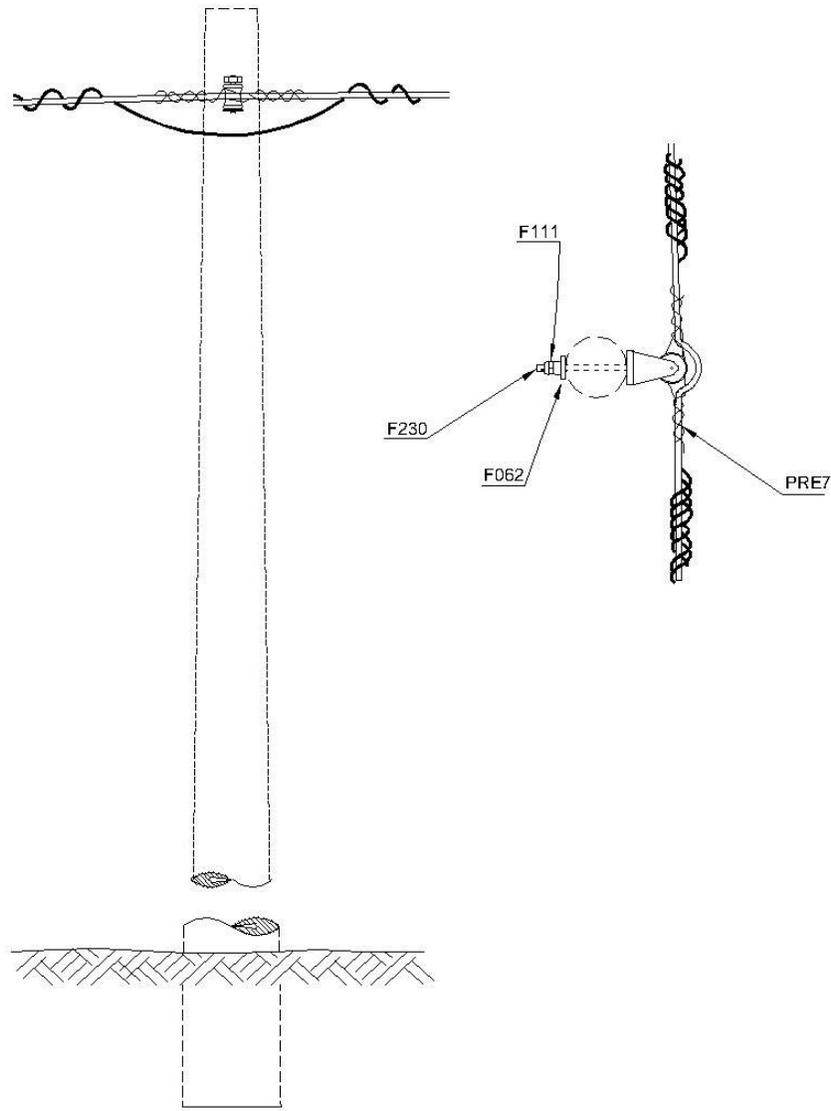
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	2	
2	F602	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16"x11/16"	pza.	2	
3	F111	Contratuerca cuadrada de seguridad 5/8"	pza.	2	
4		Conductor de cobre aislado N° 10 AWG-para amarre lateral	m.	1	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
6	BW	Malla preformada fin de línea N° (Según requerimiento) ACSR	pza.	2	
7		Rack de 2 vias fijo para aisladores rodillo 3"	pza.	1	
8					
9					
ESTRUCTURA DE PASO RACK DE 2 VIAS			P-R2	Dibujó:	A probó:
				Revisó:	Fecha:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	2	
2	F602	Arandela cuadrada curva 2¼" x3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	2	
4	F127	Corbatín Guardacabo 5/8" x 3" ranura 11/16"	pza.	1	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
6	BW	Malla preformada fin de línea N° (Según requerimiento) ACSR	pza.	1	
7		Rack de 2 vías fijo para aisladores rodillo 3"	pza.	1	
8					
9					
ESTRUCTURA FINAL RACK DE 2 VIAS			F-R2	Dibujo: Fecha:	Aprobado: Fecha:

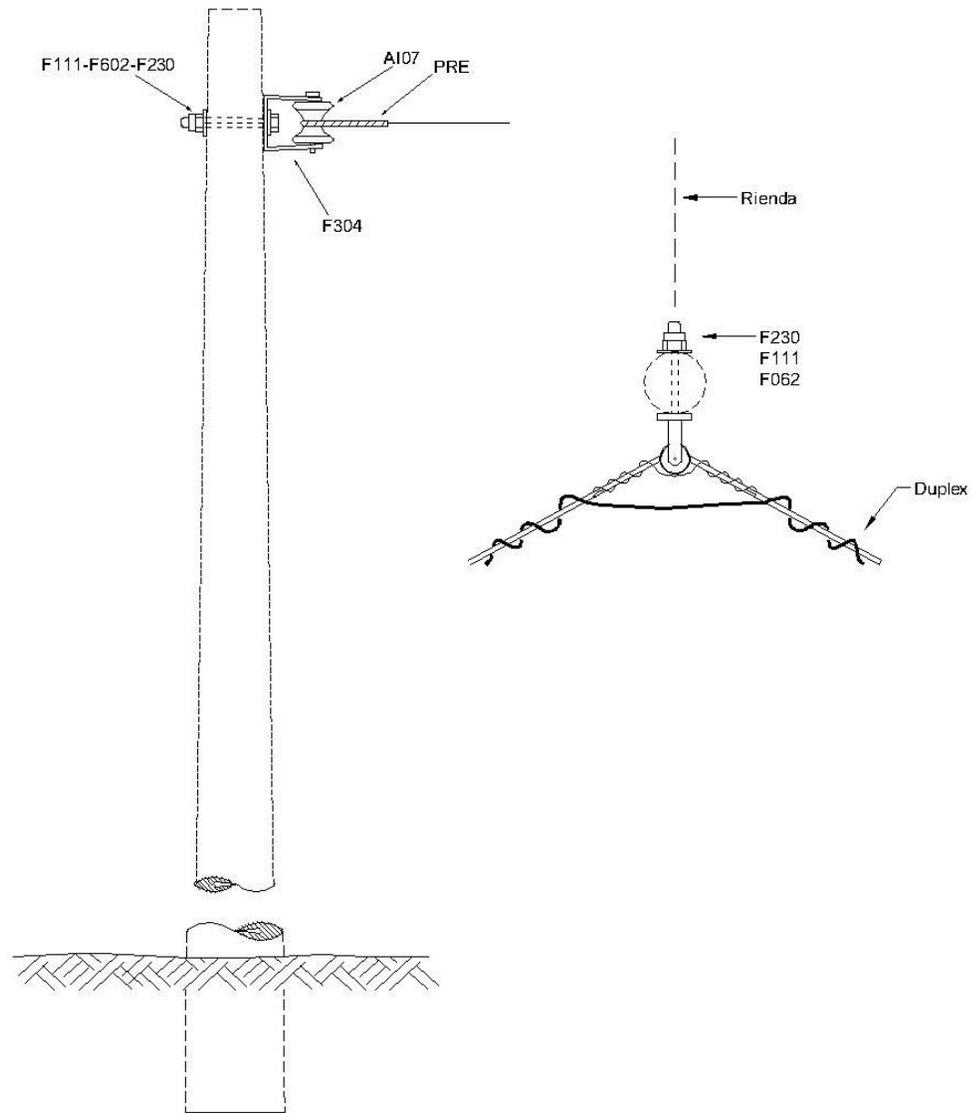


Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador Carrete de Porcelana, ANSI 53 – 2, Largo 3"	pza.	4	
2	G04	Conector grampa paralela AI doble perno N° S/R AWG	pza.	1	
3	CN120	Grampa paralela aislada NILED P-120.	pza.	1	
4		Conductor de cobre aislado N° 10 AWG-para amarre lateral	m.	1	
5	F111	Contratuercas cuadrada 5/8"	pza.	2	
6	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	3	
7	bvv	Malla preformada fin de línea N° (Según requerimiento) ACSR	pza.	2	
8		Rack de 2 vías fijo para aisladores rodillo 3"	pza.	1	
9		Rack de 1 vías fijo para aisladores rodillo 3"	pza.	2	
		Arandela cuadrada curva 2 1/4x 3/16"	pza.	2	
ESTRUCTURA AMARRE RACK DE 2 VIAS			A-R2	Dibujó:	Aprobó:
				Revisó:	Fecha:



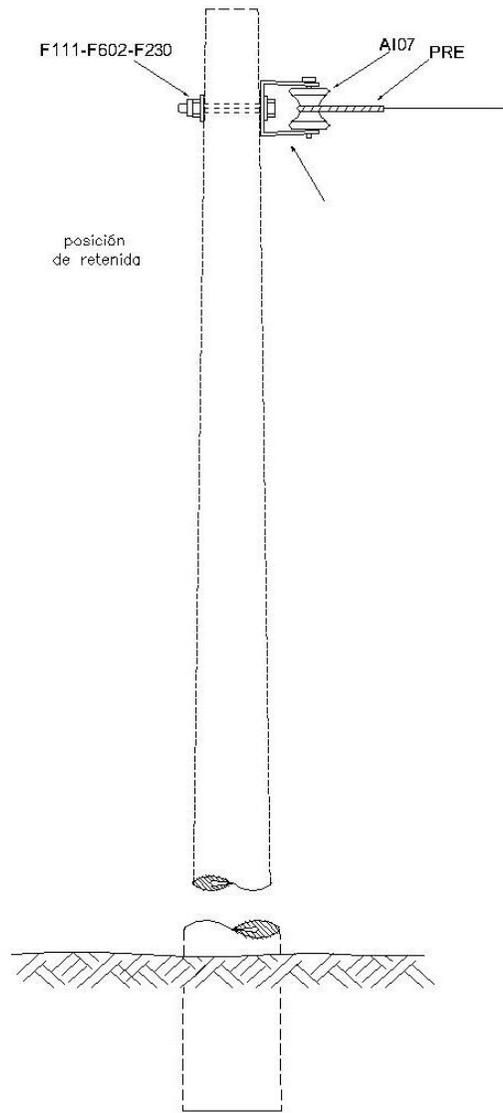
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	1	
3	PRE7	Malla preformada fin de línea N° (Seg. Req.) ACSR.	pza.	2	
4	F304	Rack de 1 via fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
5	F111	Contratuercas cuadrada 5/8"	pza.	1	
6	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
7					

	ESTRUCTURA PASO RED BT	J1	Dibaja:	Aprobó:
			Revisó:	Fecha:



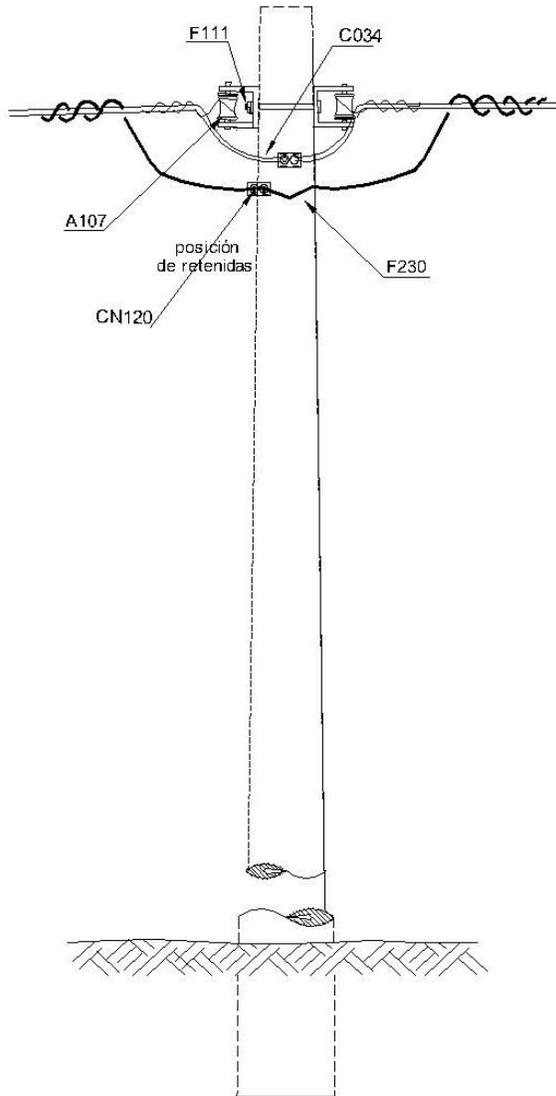
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
3	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	1	
4	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	1	
5	PRE7	Preformado amarre aislador rodillo ANSI 53-2 (ACSR NS/REQ.)	pza.	1	
6	F304	Rack de 1 vía fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
7					

	ESTRUCTURA ANGULO RED BT	J2	Dibaja:	Aprobó:
			Revisó:	Fechó:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F602	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
2	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	1	
3	F230	Perno maquina 5/8 x 10"	pza.	1	
4	PRE7	Malla preformada fin de línea N° (Seg. Req.) ACSR.	pza.	1	
5	F304	Rack de 1 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	1	
6	A107	Aislador Carrete de Porcelana, ANSI 53 - 2, Largo 3"	pza.	1	
7					

	ESTRUCURA FINAL RED BT	J3	Dibujó:	Aprobó:
			Revisó:	Fecha:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
2	PRE7402	Malla preformada fin de línea cable ACSR N° S/R	pza.	2	
3	C034	Conector paralelo desnudo dos perno para puente N°4 - 4/0	pza.	1	
4	CN120	Grampa paralela aislada NILED P-120	pza.	1	
5	F256	Perno maquina 5/8 x 10"	pza.	1	
6	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	1	
7	F304	Rack de 1 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	2	
8	A107	Aislador Carrete de Porcelana, ANSI 53 - 2, Largo 3"	pza.	2	



ESTRUCTURA AMARRE 0° RED BT

J4

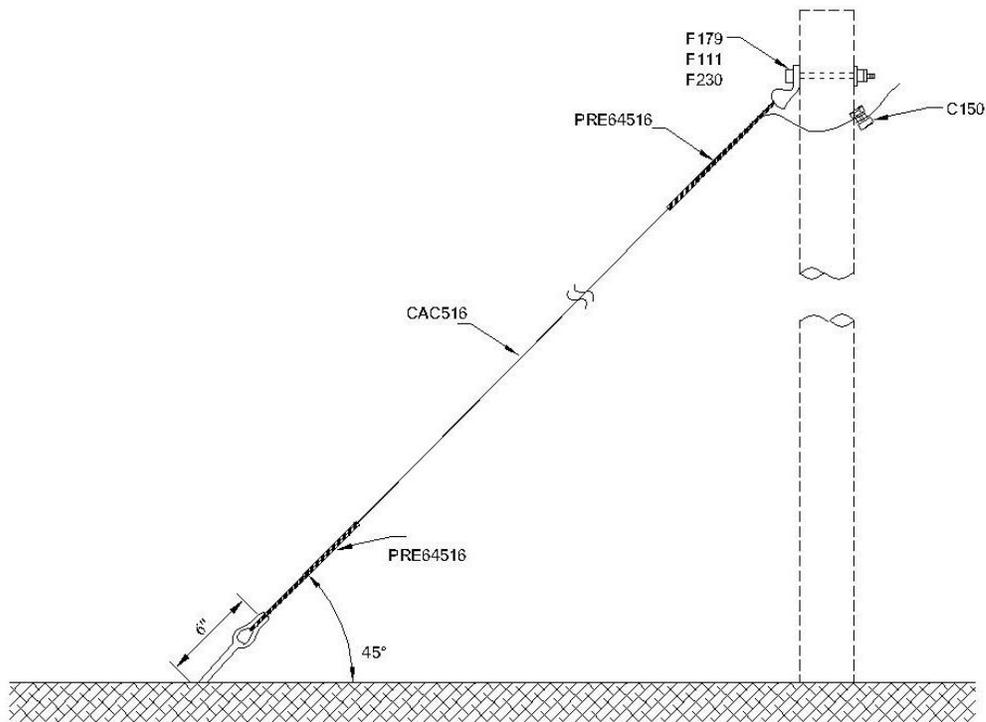
Dibujó:

Aprobó:

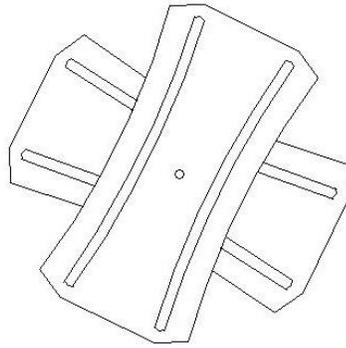
Revisó:

Fecha:

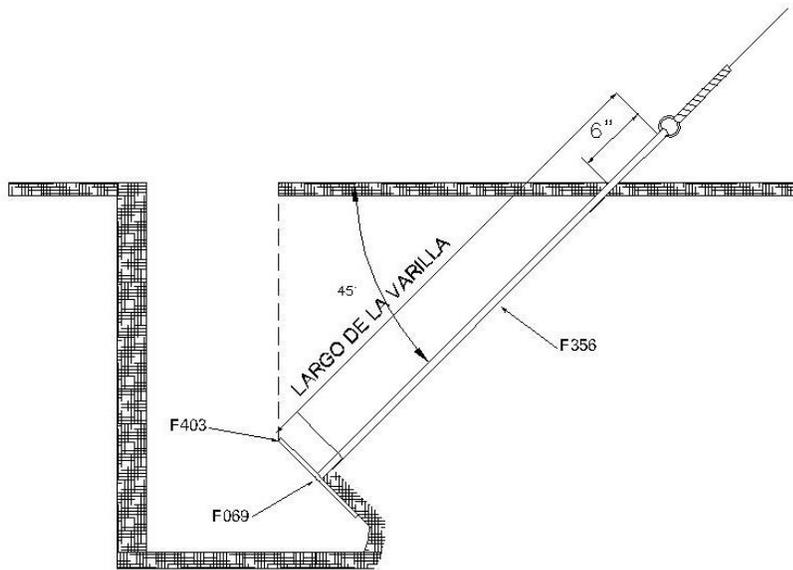
.....



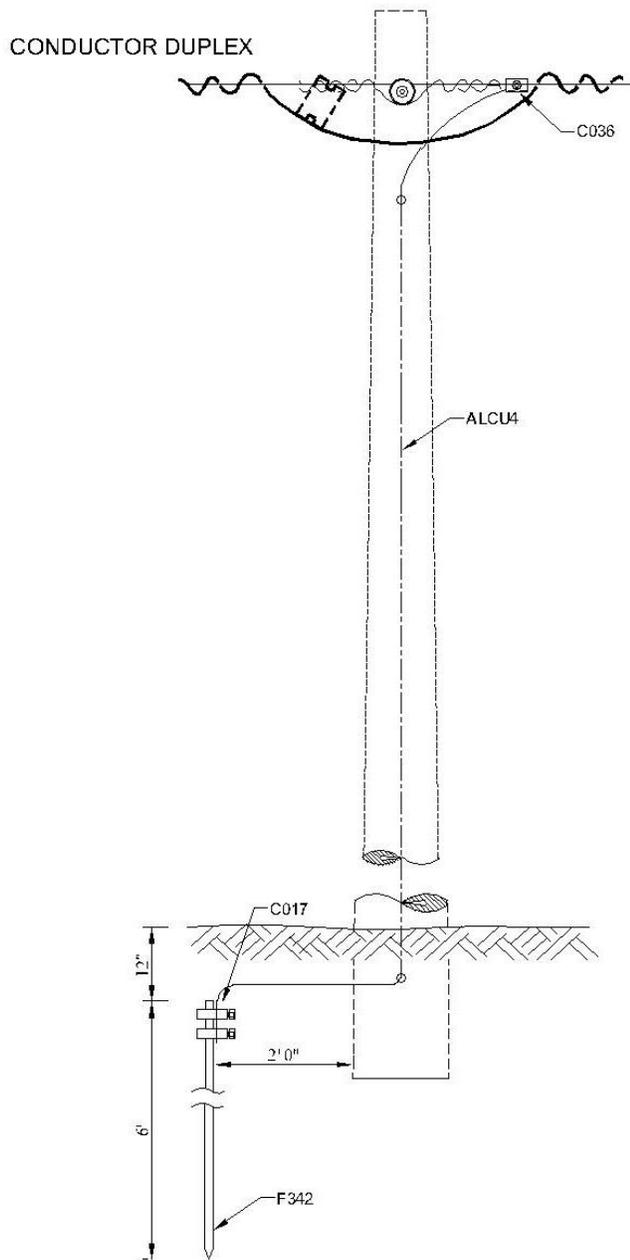
Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
2	CAC516	Cable de acero galv EHS 7 hilos 5/16"	m	11	
3	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	1	
4	F179	Ojal curvo para rienda guardacabo p/perno 5/8"	pza.	1	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	1	
6	PRE64516	Preformado final p/cable acero 5/16" EHS	pza.	2	
7	C150	Conector perno partido de 5/16"	pza.	1	
 RIENDA SIMPLE BT			VE1-1B		
			Dibaja:	Aprobo:	
			Rea. For:	Fecha:



ANCLA DE PLATOS CRUZADOS



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F356	Varilla p/ anclaje acero galv. 5/8" x 6' simple ranura	pza	1	
2	F403	Ancla metálica tipo plato cruzado 16"x16"	pza	1	
3	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" , p/ pemo 5/8"	pza	1	
4	F111	Contratuercia cuadrada 5/8"	pza	1	
		ANCLA METALICA PLATO CRUZADO	VF3-1B	Dibujo: Rev. For:	Aprobado: Fecha:



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	ALCU4	Alambre desnudo de Cu No 4 AWG	m	9	
2	C036	Conector paralelo Al/CU doble perno 6 - 1/0 AWG	pza.	1	
3	C017	Conector CU para varilla p/CABLE No 10 - 2 AWG	pza.	2	
4	F342	Varilla de acero cubierta con CU para puesta a tierra 5/8"x 8'	pza.	1	
		PUESTA A TIERRA B.T.	VM2-9	Dibujó: Revisó:	Aprobó: Fecha:

FORMULARIOS DE DECLARACIONES JURADAS PARA LA PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERÉS

Documentos Legales y Administrativos

Formulario A-1	Presentación de Expresiones de Interés
Formulario A-2a	Identificación del Proponente para Empresas
Formulario A-2b	Identificación del Proponente para Asociaciones Accidentales
Formulario A-2c	identificación del proponente para integrantes de la Asociación Accidental
Formulario A-3	Formulario de Experiencia General de la empresa
Formulario A-4	Formulario de Experiencia Específica de la empresa
Formulario A-5	Formulario de Currículum Vitae del Gerente, Superintendente o Residente de la Obra
Formulario A-6	Formulario de Currículum Vitae del(os) Especialista(s) Asignado(s), experiencia general y específica. (No aplica)
Formulario A-7	Formulario de Equipo mínimo comprometido para la Obra
Formulario A-8	Formulario de Cronograma de ejecución de obra
Formulario A-9	Formulario de Cronograma de movilización de equipo

Documentos de la Propuesta Económica

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

Documento de la Propuesta Técnica

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

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

• DATOS DEL OBJETO DE LA EXPRESIONES DE INTERES			
SEÑALAR EL OBJETO DE LA EXPRESIONES DE INTERES: <input type="text"/>			
• MONTO Y PLAZO DE VALIDEZ DE LA EXPRESIONES DE INTERES (EN DÍAS CALENDARIO)			
(El proponente debe registrar el monto por Hito que ofrece por la ejecución de obra)			
DESCRIPCIÓN	MONTO NUMERAL (Bs.)	MONTO LITERAL	VALIDEZ
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

I. De las Condiciones del Proceso

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

II. De la Presentación de Documentos

En caso de haber sido seleccionado de la etapa previa de las expresiones de interés para realizar la obra, para la suscripción de contrato, me comprometo a presentar la siguiente documentación, en original o fotocopia legalizada, aceptando que el incumplimiento es causal de descalificación de la Expresiones de Interés. En caso de Asociaciones Accidentales, la documentación conjunta a presentar es la señalada en los incisos a), d), g), i).

- Certificado del RUPE que respalde la información declarada en su Expresiones de Interés.
- Copia Legalizada, Documento de constitución de la empresa.
- Matrícula de Comercio actualizada, excepto para proponentes cuya normativa legal inherente a su constitución así lo prevea. (Original)

- d) Copia Legalizada Poder General amplio y suficiente del Representante Legal del proponente con facultades para presentar Expresiones de Interés y suscribir contratos, inscrito en el Registro de Comercio, ésta inscripción podrá exceptuarse para otros PROPONENTES cuya normativa legal inherente a su constitución así lo prevea. Aquellas Empresas Unipersonales que no acrediten a un Representante Legal, no deberán presentar este Poder.
- e) Certificado de inscripción en el Padrón Nacional de Contribuyentes (NIT) activo y vigente.
- f) Declaración Jurada del Pago de Impuestos a las Utilidades de las Empresas, con el sello del Banco, excepto las empresas de reciente creación.
Certificado de Solvencia Fiscal, emitido por la Contraloría General del Estado (CGE).
- g) Certificado de No Adeudo por Contribuciones al Seguro Social Obligatorio de Largo Plazo y al Sistema Integral de Pensiones.
- h) Garantía de Cumplimiento de Contrato equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato. En el caso de Asociaciones Accidentales esta garantía podrá ser presentada por una o más empresas que conforman la Asociación, siempre y cuando cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata; emitida a nombre de la Entidad.
- i) Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras, conforme lo establecido en el inciso c), del Artículo 21 de las NB-SABS.
- j) Certificados/Documentos que acrediten la Experiencia General y Específica de la Empresa.
- k) Certificados/Documentos que acrediten la Experiencia General y Específica del Personal Requerido.
- l) Testimonio de Contrato de Asociación Accidental legalizado.
- m) El proponente adjudicado presentará certificados de garantía de operatividad y adecuado rendimiento del equipo y maquinaria ofertado, firmado por el Representante Legal y un profesional del área.

(Firma del proponente)
(Nombre completo del proponente)

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

1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE					
Nombre del proponente o Razón Social:					
Tipo de Proponente:	<input type="checkbox"/> Empresa Nacional	<input type="checkbox"/> Empresa Extranjera	<input type="checkbox"/> Otro: (Señalar)		
Domicilio Principal:	<i>País</i>	<i>Ciudad</i>	<i>Dirección</i>		
Teléfonos:					
Número de Identificación Tributaria: <i>(Valido y Activo)</i>	<i>NIT</i>				
Matricula de Comercio: <i>(Actualizada)</i>	<i>Número de Matricula</i>	<i>Fecha de inscripción</i>			
	<i>(Día)</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>		
2. DATOS COMPLEMENTARIOS DEL PROPONENTE					
Nombre del Representante Legal :	<i>Apellido Paterno</i>	<i>Apellido Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>		
Cédula de Identidad del Representante Legal :	<i>Número</i>				
Poder del Representante Legal :	<i>Número de Testimonio</i>	<i>Lugar de emisión</i>	<i>Fecha de Expedición</i>		
	<i>(Día)</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>		
Declaro en calidad de Representante Legal contar con un poder general amplio y suficiente con facultades para presentar Expresiones de Interés y suscribir Contrato (Suprimir este texto cuando el proponente sea una empresa unipersonal y éste no acredite a un Representante Legal) . Declaro que el Poder del Representante Legal se encuentra inscrito en el Registro de Comercio (Suprimir este texto cuando por la naturaleza jurídica del proponente no se requiera la inscripción en el Registro de Comercio de Bolivia y cuando el proponente sea una empresa unipersonal y éste no acredite un Representante Legal)					
3. INFORMACIÓN SOBRE NOTIFICACIONES					
Solicito que las notificaciones me sean remitidas vía:		Fax:			
		Correo Electrónico:			

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

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

1. DATOS GENERALES DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL					
Denominación de la Asociación Accidental :	<input style="width: 95%;" type="text"/>				
Asociados :	#	Nombre del Asociado	% de Participación		
	1	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
	2	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
	3	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Testimonio de contrato :	Número de Testimonio	Lugar	Fecha de Expedición		
	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	(Día)	mes	Año)
Nombre de la Empresa Líder :	<input style="width: 95%;" type="text"/>				
2. DATOS DE CONTACTO DE LA EMPRESA LÍDER					
País :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Ciudad :	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Dirección Principal :	<input style="width: 95%;" type="text"/>				
Teléfonos :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fax :	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Correo electrónico :	<input style="width: 95%;" type="text"/>				
3. DOMICILIO DEL PROPONENTE A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN					
Domicilio de notificación :	<input type="checkbox"/>	a) Vía correo electrónico	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
	<input type="checkbox"/>	b) Vía fax al número	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
4. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL					
Nombre del Representante Legal :	Paterno	Materno	Nombre(s)		
	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Cédula de Identidad del Representante Legal :	Número				
	<input style="width: 95%;" type="text"/>				
Poder del representante legal :	Número de Testimonio	Lugar	Fecha de Expedición		
	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	(Día)	mes	Año)
Dirección del Representante Legal :	<input style="width: 95%;" type="text"/>				
Teléfonos :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fax :	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Correo electrónico :	<input style="width: 95%;" type="text"/>				
Declaro en calidad de Representante Legal contar con un poder general amplio y suficiente con facultades para presentar Expresiones de Interés y suscribir Contrato					
5. EMPRESAS INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN					
Cada integrante de la Asociación Accidental deberá llenar el Formato para identificación de integrantes de Asociaciones Accidentales que se encuentra a continuación (Formulario A-2c)					

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

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

1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE					
Nombre del proponente o Razón Social:	<input type="text"/>				
Número de Identificación Tributaria: (Valido y Activo)	NIT <input type="text"/>				
Matricula de Comercio: (Actualizado)	Número de Matricula <input type="text"/>	Fecha de expedición (Día <input type="text"/>	Mes <input type="text"/>	Año <input type="text"/>	
2. DATOS COMPLEMENTARIOS DEL PROPONENTE					
Nombre del Representante Legal :	Apellido Paterno <input type="text"/>	Apellido Materno <input type="text"/>	Nombre(s) <input type="text"/>		
Cédula de Identidad del Representante Legal :	Número <input type="text"/>				
Poder del Representante Legal :	Número de Testimonio <input type="text"/>	Lugar de emisión <input type="text"/>	Fecha de Expedición (Día <input type="text"/>	Mes <input type="text"/>	Año <input type="text"/>

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

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

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

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

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

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

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

FORMULARIO A-5

CURRICULUM VITAE, EXPERIENCIA GENERAL Y ESPECIFICA DEL GERENTE, SUPERINTENDENTE, DIRECTOR DE OBRA O RESIDENTE DE OBRA (lo que corresponda)

DATOS GENERALES

Nombre Completo :	<input type="text" value="Paterno"/>	<input type="text" value="Materno"/>	<input type="text" value="Nombre(s)"/>
Cédula de Identidad :	<input type="text" value="Número"/>	<input type="text" value="Lugar de Expedición"/>	
Edad :	<input type="text"/>		
Nacionalidad :	<input type="text"/>		
Profesión :	<input type="text"/>		
Número de Registro Profesional :	<input type="text"/>		

EXPERIENCIA GENERAL

N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Mes / Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						

EXPERIENCIA ESPECÍFICA

N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA (Criterio de Obra Similar)	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Mes / Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						

DECLARACIÓN JURADA

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

El Representante Legal de la empresa proponente, ha verificado que el profesional propuesto sólo se presenta con esta propuesta de Interés. De encontrarse propuesto sus servicios en otras propuestas para las mismas Expresiones de Interés, asumo la descalificación y rechazo del presente proceso

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

NOTA El proponente se compromete a presentar el certificado, acta de recepción definitiva o su equivalente de cada una de las obras detalladas, en original o fotocopia legalizada emitida por la entidad contratante para su respectiva validación en la presentación de documentos para la firma de contrato

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

FORMULARIO A-6 (No aplica)
CURRICULUM VITAE Y EXPERIENCIA DEL ESPECIALISTA ASIGNADO A LA OBRA
(Llenar un formulario por cada especialista propuesto, cuando corresponda)

DATOS GENERALES

Nombre Completo :	<i>Paterno</i>	<i>Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cédula de Identidad :	<i>Número</i>	<i>Lugar de Expedición</i>	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Edad :	<input type="text"/>		
Nacionalidad :	<input type="text"/>		
Profesión :	<input type="text"/>		
Número de Registro Profesional :	<input type="text"/>		

FORMACIÓN ACADÉMICA

UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN	GRADO ACADÉMICO

EXPERIENCIA

N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA (Obra Similar)	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Mes/Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						

DECLARACIÓN JURADA

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

El Representante Legal de la empresa proponente, ha verificado que el profesional propuesto sólo se presenta con esta propuesta. De encontrarse propuesto sus servicios en otras propuestas para la misma Expresiones de Interés, asumo la descalificación y rechazo del presente proceso.

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

NOTA.- El proponente se compromete a presentar el certificado, acta de recepción definitiva o su equivalente de cada una de las obras detalladas, en original o fotocopia legalizada emitida por la entidad contratante para su respectiva validación en la presentación de documentos para la firma de contrato

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

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

PERMANENTE					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	POTENCIA	CAPACIDAD
1					
2					
3					
...					
N					
DE ACUERDO A REQUERIMIENTO					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	POTENCIA	CAPACIDAD
1					
2					
3					
...					
N					
<i>(La entidad podrá adicionar una columna, si se requieren otro tipo de características técnicas.)</i>					
En caso de invitación el proponente seleccionado presentará certificados de garantía de operatividad y adecuado rendimiento del equipo y maquinaria ofertado, firmado por el Representante Legal y un profesional del área.					

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

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

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

N°	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN (DÍAS) (*)	DIAGRAMA DE BARRAS (DÍAS, SEMANAS O MESES) (**)
1	Señalar Actividad 1	n_1	
2	Señalar Actividad 2	n_2	
3	Señalar Actividad 3	n_3	
..			
k	Señalar Actividad k	n_k	
PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN:		$n = n_1 + n_2 + \dots n_k$	
<p>El cronograma debe ser elaborado utilizando MS Project o similar y debe señalar de manera clara la Ruta Crítica de la obra</p> <p>(*) Se deberá tomar en cuenta el plazo de ejecución de cada actividad a fin de establecer multas por incumplimiento al plazo señalado de acuerdo a la cláusula trigésima segunda del modelo de contrato.</p> <p>(**) La entidad convocante podrá establecer la escala temporal o en su defecto el proponente adoptará la más conveniente.</p>			

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

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

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

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

El cronograma debe ser elaborado utilizando MS Project o similar.

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

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

FORMULARIO B-1
PRESUPUESTO POR ÍTEMS Y GENERAL DE LA OBRA
(En Bolivianos)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Numeral)	Precio Unitario (Literal)	Precio Total (Numeral)
1						
2						
3						
4						
5						
...						
N						
PRECIO TOTAL (Numeral)						
PRECIO TOTAL (Literal)						
<i>(La entidad podrá adicionar una columna, si se requieren otro tipo de características técnicas.)</i>						
NOTA. - La empresa proponente declara de forma expresa que el presente Formulario contiene los mismos precios unitarios que los señalados en el Formulario B-2.						

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

**FORMULARIO B-2
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES				
Proyecto :				
Actividad :				
Cantidad :				
Unidad :				
Moneda :				
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1				
2				
...				
N				
TOTAL MATERIALES				
2. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1				
2				
...				
N				
SUBTOTAL MANO DE OBRA				
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				
TOTAL MANO DE OBRA				
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1				
2				
...				
N				
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
5. UTILIDAD				
				COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			
TOTAL UTILIDAD				
6. IMPUESTOS				
				COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)				
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)				
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro				
NOTA. - El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.				

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

**FORMULARIO B-3
PRECIOS UNITARIOS ELEMENTALES**

1. MATERIALES			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1			
2			
3			
...			
N			

2. MANO DE OBRA			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1			
2			
3			
...			
N			

3. MAQUINARIA Y EQUIPO (*)			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1			
2			
3			
...			
N			

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

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

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

**FORMULARIO B-4
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS**

N°	Descripción	Mes / Semana	Parcial	Total
1	Anticipo			
2	Primer Desembolso			
3	Segundo Desembolso			
...				
N	Último Desembolso			

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

ANEXO 3
FORMULARIOS DE VERIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

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

FORMULARIO V-1a
EVALUACIÓN PRELIMINAR
 (Para Empresas)

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

REQUISITOS EVALUADOS	Presentación (Acto de Apertura)			Evaluación Preliminar (Sesión Reservada)	
	PRESENTÓ		Pagina N°	CONTINUA	DESCALIFICA
	SI	NO			
1. Formulario A-1 Presentación de Expresiones de Interés					
2. Formulario A-2a Identificación del Proponente.					
3. Poder de Representante Legal o Carnet de Identidad en caso de empresas unipersonales (fotocopia simple).					
4. NIT – Número de Identificación Tributaria (Fotocopia simple).					
5. Fundempresa					
EXPRESIONES DE INTERÉS TÉCNICA					
6. Formulario C-1: Metodología de Trabajo: Debe incluir: a) ENFOQUE b) OBJETIVO Y ALCANCE DE TRABAJO c) METODOLOGÍA DE TRABAJO d) PLAN DE TRABAJO e) CATÁLOGOS DE MATERIALES Y EQUIPOS Otros (señalar)					
7. Formulario A-3 Experiencia General de la Empresa					
8. Formulario A-4 Experiencia Específica de la Empresa					
9. Formulario A-5 Currículum Vitae del Gerente, Superintendente o Residente de la Obra, experiencia general y específica					
10. Formulario A-7 Equipo Mínimo comprometido para la Obra					
11. Formulario A-8 Cronograma de ejecución de la obra					
12. Formulario A-9 Cronograma de Movilización de Equipo					
13. Formulario C-2 Declaración Jurada de Condiciones Adicionales (Cuando corresponda)					
EXPRESIONES DE INTERÉS ECONÓMICA					
14. Formulario B-1. Presupuesto por Ítems y General de la Obra, debe incluir el detalle de los Volúmenes de Obra (ítem) solicitados					
15. Formulario B-2. Análisis de Precios Unitarios, llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, y cumpliendo las leyes sociales y tributarias					
16. Formulario B-3. Precios unitarios elementales					
17. Formulario B-4. Cronograma de Desembolsos					

FORMULARIO V-1b
EVALUACIÓN PRELIMINAR
 (Para Empresas Accidentales)

DATOS GENERALES DEL PROCESO					
Objeto De la Expresiones de Interés	:				
Nombre del Proponente	:				
Propuesta Económica	:				
Número de Páginas de la Expresiones de Interés	:				
REQUISITOS EVALUADOS	Presentación (Acto de Apertura)			Evaluación Preliminar (Sesión Reservada)	
	PRESENTÓ		Pagina N°	CONTINUA	DESCALIFICA
	SI	NO			
1. Formulario A-1 Presentación de Expresiones de Interés					
2. formulario A-2b Identificación del Proponente.					
3. Fotocopia simple del Testimonio del Contrato de Asociación Accidental					
4. Fotocopia simple del Poder del Representante Legal de la Asociación Accidental					
EXPRESIONES DE INTERÉS TÉCNICA					
5. Formulario C-1: 1 Metodología de Trabajo: Debe incluir: a) ENFOQUE b) OBJETIVO Y ALCANCE DE TRABAJO c) METODOLOGÍA DE TRABAJO d) PLAN DE TRABAJO e) CATÁLOGOS DE MATERIALES Y EQUIPOS Otros (señalar)					
6. Formulario A-5 Currículum Vitae del Gerente, Superintendente o Residente de la Obra, experiencia general y específica					
7. Formulario A-7 Equipo Mínimo comprometido para la Obra					
8. Formulario A-8 Cronograma de ejecución de obra					
9. Formulario A-9 Cronograma de Movilización de Equipo					
10. Formulario C-2 Declaración Jurada de Condiciones Adicionales (Cuando corresponda)					
EXPRESIONES DE INTERÉS ECONÓMICA					
11. Formulario B-1. Presupuesto por Ítems y General de la Obra, debe incluir el detalle de los Volúmenes de Obra (ítem) solicitados					
12. Formulario B-2. Análisis de Precios Unitarios, llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, y cumpliendo las leyes sociales y tributarias					
13. Formulario B-3. Precios unitarios elementales					
14. Formulario B-4. Cronograma de Desembolsos					
Además cada socio en forma independiente presentará:					
15. Formulario A-2c Formulario de Identificación del Proponente					
16. Formulario A-3 Experiencia General de la Empresa (Forma parte de la Propuesta Técnica)					
17. Formulario A-4 Experiencia Específica de la Empresa (Forma parte de la Propuesta Técnica)					

**FORMULARIO V-2
PROPUESTA ECONÓMICA**

DATOS DEL PROCESO			
Objeto De la Expresiones de Interés :		<input type="text"/>	
Fecha y lugar de Recepción de Propuestas :		<i>Día</i> <input type="text"/>	<i>Mes</i> <input type="text"/> <i>Año</i> <input type="text"/>
		<i>Dirección</i> <input type="text"/>	
N°	NOMBRE DEL PROPONENTE	VALOR DE LA PROPUESTA (Numeral y Literal)	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
...			
N			

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

DATOS DEL PROCESO				
Objeto De la Expresiones de Interés : <input type="text"/>				
Fecha y lugar del Acto de Apertura : <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> Dirección <input type="text"/>				
N°	NOMBRE DEL PROPONENTE	VALOR LEÍDO DE LAS EXPRESIONES DE INTERES	MONTO AJUSTADO POR REVISIÓN ARITMÉTICA	PRECIO AJUSTADO
		<i>pp</i>	<i>MAPRA (*)</i>	<i>PA = MAPRA</i>
		(a)	(b)	
1				
2				
3				
4				
5				
...				
N				

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

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

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

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

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

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

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

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

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

RESUMEN DE EVALUACIÓN	PROPONENTES			
	PROPONENTE A	PROPONENTE B	PROPONENTE n
Puntaje de la Evaluación de la Propuesta Económica (de acuerdo con lo establecido en el Sub Numeral 18.1.3.)				
Puntaje de la Evaluación de la Propuesta Técnica, del Formulario V-4.				
PUNTAJE TOTAL				