



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

**Especificaciones Técnicas para la Construcción de la
L.T. 138kV Cruce de Ocoa - Ocoa**



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Índice

1.	Descripción del proyecto.....	7
2.	Características principales de esta línea a 138kV	8
3.	Especificaciones generales de diseño	10
3.1.1.2	Planos y Cálculos del Contratista	10
3.1.1.3	Códigos, Normas, Especificaciones	11
3.2	Informes	12
3.2.1	Informes semanales	12
3.2.2	Informes mensuales	12
3.3	Embalaje.....	13
3.4	Descarga y Almacenamiento en el Sitio	13
3.5	Programa de los Trabajos.....	13
3.6	Informe de Recepción con Daños	14
3.7	Materiales Excedentes	14
4	Condiciones del sitio	15
4.1	Condiciones Climáticas.....	15
4.2	Acceso al Sitio.....	15
4.3	Protección de Bienes Raíces.....	15
4.4	Verjas Existentes	15
4.5	Líneas de Transmisión de Energía, Teléfono y Cable-TV.....	15
4.6	Cortes en Líneas de Transmisión.....	16
4.7	Interferencia con Instalaciones Existentes.....	16
4.8	Trabajos en las Proximidades de Servicios Públicos	17
4.9	Conexión de Nuevas Instalaciones.....	17



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

5	Instalación en el sitio.....	18
5.1	Emplazamiento Provisional y Permanente	18
5.2	Instalación	18
5.3	Desmontaje	18
5.4	Material.....	18
	Material Recuperado.....	18
5.5	Instalaciones Subterráneas	19
5.6	Poda y Corte de Árboles.....	19
5.7	Trabajos Auxiliares	19
6	Identificación de equipos	20
7	Fundamentos para el diseño.....	20
8	Requerimientos técnicos generales	21
8.1	Generalidades	21
8.1.1	Cálculos	22
8.1.2	Características Técnicas Fundamentales (Sistema – AT 138kV)	25
8.1.3	Condiciones Ambientales.....	25
8.1.4	Datos de Diseño	26
9	Topografía y estudio de suelos	32
9.1	Trabajos de topografía	32
9.1.1	Generalidades	32
9.1.2	Instrumentos y Equipos Especiales	32
9.1.3	Registro de Datos	32
9.2	Trabajo de Campo	33
9.2.1	Línea de levantamiento topográfico	33



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.2.2	Elevaciones	33
9.2.3	Hitos y marcas de derecho de paso	33
9.2.4	Estacado	33
9.3	Propiedad Pública y Privada	34
9.3.1	Cercos y Puertas	34
9.3.2	Ingresos	34
9.3.3	Corte de Árboles.....	34
9.4	Localización de Postes y Torres.....	35
9.5	Condiciones del terreno y del suelo.....	35
10	Estructuras de las Líneas de Transmisión.....	36
10.1	Generalidades	36
10.1.1	OBJETO	36
10.2	Tipos de Estructuras	36
10.3	Localización de las Estructuras.....	36
10.4	Vanos de Diseño.....	36
10.5	Cargas de Diseño (Proseguir aquí)	37
10.6	Materiales para Estructuras	39
11	TORRES	41
11.1	Diseño.....	41
11.3	Material	42
11.4	Fabricación/Construcción.....	42
11.5	Herrajes	43
11.6	Pernos y tuercas	43
11.7	Dispositivo Anti-Escalamiento.....	44



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

11.8	Pernos de Escalamiento	44
11.9	Herrajes de los Conductores y Cable de Tierra	44
11.10	Puesta a Tierra de Estructuras	45
11.11	Pernos de Puesta a Tierra.....	45
11.12	Acabado.....	45
11.13	Placas de Estructuras.....	46
12	Conductores, aisladores y accesorios	48
12.1	Conductores y accesorios.....	48
12.2	Cable de guarda y accesorios	50
13	Puesta a tierra	55
13.1	Puestas a tierra.....	55
14	Instalación y Erección.....	56
14.1	Trabajos de Erección	56
14.2	Instalación de Fundaciones.....	57
14.3	Erección de los Soportes	63
14.4	Instalación de los Conjuntos de Aisladores.....	66
14.5	Instalación de Conductores, Cable de Guarda y Accesorios	66
15	Medio Ambiente	71
15.1	Generalidades	71
15.2	Franja de Servidumbre.....	71
15.3	Vías de acceso y Desviaciones	72
15.4	Hallazgo de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas.....	74
15.5	Especies en peligro de extinción	74
15.6	Controles Temporales.....	75



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

15.7	Disposición de Residuos	76
15.8	Restauración de las áreas utilizadas para la obra.....	76
15.9	Instalaciones temporales	76
15.10	Aspectos sociales.....	77
15.11	Seguridad.....	78
15.12	Seguridad Industrial	78
16	Criterios de Evaluación.....	79
16.1	Criterios de Evaluación	80
16.2	Evaluación Técnica:.....	81
16.2.1	Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los Suministros.	81
16.2.2	Experiencia de la Empresa en Obras Similares y/o Comparables.....	81
16.2.3	Antecedentes y Experiencia del Profesional Propuesto para la Ejecución de la Obra	82
16.2.4	Metodología y Cronograma	83
17	Anexo: Tabla de Cantidades.....	85
18	Anexo: Tablas de Datos Técnicos (Postes, Torres, Conductores, Aisladores).....	86
19	Anexo: Arboles de Carga (Postes y Torres).....	87
20	Anexo: Siluetas (Postes, Torres).....	88
21	Anexo: Planos de Diseño de Línea, Planos preliminares de Diseño Obra Civil, Ruta en Google Earth y Cartográfico	89
22	Anexo: Datos de Visita al Sitio.	90



Especificaciones Técnicas para la Construcción de la L.T. 138kV Cruce de Ocoa - Ocoa

1. Descripción del proyecto

La Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), responsable de la expansión y operación del Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica en la República Dominicana, proyecta realizar la construcción de la línea de transmisión L.T. 138kV Cruce de Ocoa - Ocoa, con una longitud aproximada de 23.00 km. La misma será soportada en torres tipo celosía en acero galvanizado en caliente, postes metálicos tubulares en acero galvanizado en caliente y estará equipada por un (1) circuito, un (1) conductor por fase AAAC 559.5 MCM Darién y un (1) cable de guarda OPGW 24 fibras.

Nota: Esta línea será operada a 69kV. Sin embargo, las torres y los aisladores serán para 138kV. Las torres tendrán tornillos anti vandálicos hasta una altura de 5mts. Los oferentes deben considerar esto dentro de su oferta técnica y económica. Las características de los tornillos cumplirán con las normas ASTM-394.

1.1 Alcance de los Trabajos

El trabajo objeto de estas especificaciones, consiste en lo siguiente:

- Suministro (*Todas las torres, postes metálicos, herrajes, conductores y aisladores deben ser suministrados por parte del contratista, de acuerdo a las especificaciones técnicas presentadas en este documento y el almacenamiento temporal, la carga, el transporte y la entrega al destino final*).
- Replanteo de la línea (*uso de la brigada topográfica del contratista*).
- Entrega diseño obra civil (*Incluye cálculo estructural y cimentaciones de los apoyos propuestos por parte del contratista para fines de aprobación*). Los diseños presentados en este documento son preliminares.
- Caminos de acceso y excavaciones.
- Fundaciones y armado de torres.
- Puesta a tierra y vestido de estructuras.
- Tendido y tensado de conductores y cable de guarda.
- Puesta en servicio.
- Entrega de planos "*Como Construido*" por parte del contratista.
- Traslado al almacén del Contratante el material sobrante.

➤ **Cualquier otra actividad no considerada en el listado anterior.**



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

2. Características principales de esta línea a 138kV

Sistema de Transmisión

Tensión	138 kV
Frecuencia	60 Hz
Nivel básico de aislamiento	650 kV

Postes Metálicos

Tipo	Tubulares
Material	Acero Galvanizado en Caliente

Torres Metálicas

Tipo	Celosía
Material	Acero Galvanizado en Caliente

Cable de guarda

Tipo	OPGW 24 Fibras
------	----------------

Conductor

Tipo	AAAC
Calibre	559.5 MCM
Número de conductores por fase	1 C/F
Sección	283.7 mm ²
Código del conductor	Darién

Aisladores

De Suspensión	Tipo Long Rod
De Tensión	Tipo Long Rod
Material	Polímero



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Condiciones del terreno

Tipo de fundaciones:

Para torres metálicas:

- a) Fundaciones para suelo no cohesivo.
- b) Fundaciones para suelo areno – gravoso.

Para postes metálicos:

- a) Fundaciones Mono bloques.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Los planos "Como Construido" deberán incluir la ubicación de cada estructura en coordenadas UTM o la que defina el Gerente de Obras. Estas coordenadas serán tomadas con GPS en sistema WGS 84.

3.1.1.3 Códigos, Normas, Especificaciones

Todos los materiales serán seleccionados, diseñados, manufacturados, probados y mantenidos en conformidad con las emisiones de los códigos, normas y especificaciones relevantes internacionales, tales como ANSI, ASTM, DIN, CEI, VDE, ACI y/u otros válidos a la fecha de la firma de los acuerdos contractuales. Cualquier requerimiento específico como está establecido en las Especificaciones Técnicas deberá ser cumplido. Sin embargo, los equipos o materiales que cumplan otras normas, que aseguren una calidad igual o mayor que las normas especificadas, serán también aceptados.

El Gerente de Obras se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las alternativas de códigos, o normas propuestas por el Contratista.

Un juego de los planos del proyecto será mantenido en las oficinas del Contratista en la obra y estarán accesibles al Gerente de Obras o su representante durante las horas de trabajo.

El Contratista deberá observar todas las normas y procedimientos relativos al medio ambiente y su cuidado en el proceso de estudio y construcción de la línea de transmisión.

3.1.1.4 Puesta en operación

El programa propuesto para la puesta en operación incluirá todos los procedimientos requeridos para la operación en todas las condiciones imaginables. El Contratista informará al Gerente de Obras cuando cada parte completa esté lista para la puesta en operación.

El procedimiento será llevado a cabo de acuerdo al programa aprobado hasta que el Contratista se convenza a sí mismo y al Gerente de Obras que la instalación está completa en todos los aspectos y que todos los componentes estén trabajando apropiadamente.

Después de cumplir las obligaciones, de conformidad con las cláusulas "Pruebas Preliminares y Funcionales a la Terminación" y "La Puesta en Operación" el Gerente de Obras emitirá el Certificado de Terminación al Contratista.

Después del período de Responsabilidad Contra Defectos, el Gerente de Obras emitirá el Certificado de Aceptación Final.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

3.2 Informes

Informes cubriendo el progreso de los trabajos serán transmitidos al Gerente de Obras en los períodos siguientes:

3.2.1 Informes semanales

Los Informes Semanales describirán el progreso de las obras en el sitio, incluirán:

- Semana
- Personal de supervisión, número y tipos de trabajadores
- Equipo del Contratista en uso
- Inicio, progreso y final de cada sección particular de las obras
- Eventos importantes

El Contratista enviará el Reporte semanal de progreso tres días laborables después del último día del período de reporte.

3.2.2 Informes mensuales

Los Reportes Mensuales de Progreso describirán el progreso de las obras desde el inicio del diseño hasta la emisión del Certificado de Aceptación Final, incluirán:

- Mes y Año
- Etapas de ejecución de secciones particulares de los trabajos expresados en porcentajes
- Ejecución de los trabajos en porcentaje, subdivididos en trabajos mecánicos, eléctricos y civiles
- Eventos importantes
- Desviaciones del "Programa de Trabajo" aprobado y sus explicaciones
- Fotografías

El Contratista someterá el Reporte Mensual de Progreso en el siguiente día laborable después de la última semana completa del mes.

El contenido y formato del informe será acordado con el Gerente de Obras.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

3.3 Embalaje

Todos los embalajes serán adecuados para transporte desde los almacenes del Contratante, manejo rudo en el destino, transporte terrestre y movimiento hacia y en la obra.

Precauciones especiales deberán ser tomadas contra las severas condiciones climáticas locales prevaletientes.

3.4 Descarga y Almacenamiento en el Sitio

La descarga y almacenamiento en el sitio serán llevados a cabo por el Contratista, quien para estos fines tomará todas las previsiones y arreglos necesarios para todos los equipos.

El Contratista descargará en el sitio todos los equipos y materiales recibidos desde los camiones, remolques y vehículos de entrega. Los artículos para instalación permanente serán apropiada y cuidadosamente almacenados en áreas designadas por el Gerente de Obras y serán protegidos para prevenir daños o deterioro de cualquier tipo. Los métodos de almacenamiento deben ser tales que causen el mínimo de inconveniencia a otros y serán arreglados para facilitar la inspección y retiro de los almacenes.

Los materiales en almacén e instalados son responsabilidad del Contratista hasta la puesta en servicio de la obra.

3.5 Programa de los Trabajos

El Contratista enviará al Gerente de Obras, dentro de los 10 días después de la fecha del comienzo, dos copias del Programa de los Trabajos, especificando los períodos de erección y usando como base el Cronograma de Progreso propuesto.

Tal programa será basado en el método de ruta crítica (LCPM) aplicado a un PERT o a un sistema equivalente de programas de computadora, con el fin de permitir un Cronograma de Obras más flexible y económico en tiempo. Este programa será actualizado periódicamente (cada 15 días) por el Contratista, y deberá incluir un diagrama de las cantidades principales de obras previstas para ejecución quincenal.

En la preparación de los Programas de Obras debe prestarse la debida consideración y mostrarse evidencias, de posibles influencias de la temporada de lluvias en la ejecución de obras en el Sitio.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

3.6 Informe de Recepción con Daños

Al recibir cada suministro, será descargado, abierto, y cuidadosamente verificado para cualquier daño en tránsito por el Contratista quien inmediatamente someterá un reporte de daños refrendado por el Gerente de Obras al Contratante y al Gerente de Obras. Cuando los daños hayan ocurrido en el transporte, una copia del reporte de daños será también enviada al supervisor.

Si cualquier parte de los suministros fuera dañada durante la carga, transporte y descarga; será responsabilidad del Contratista. En todos los casos de daños irreparables, el Contratista inmediatamente notificará al Contratante para renovar o reemplazar las partes dañadas. El representante del Contratante enviará un Informe de Recepción con Daños y los costos de reposición de los suministros deberán ser cubiertos por el Contratista, de forma tal que se garantice el término de la obra sin retrasos.

3.7 Materiales Excedentes

Ningún equipo utilizable o adquirido para las obras o las herramientas de construcción y equipos serán removidos de la obra sin el consentimiento escrito del Gerente de Obras.

Después de la ejecución de los trabajos cualquier planta o suministros consumibles que quede en exceso pasarán a la propiedad del Contratante. El Contratante tiene el derecho de aceptar todo o parte del material en exceso. El material de exceso rechazado será removido por el Contratista.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

4 Condiciones del sitio

4.1 Condiciones Climáticas

Todo equipo será completamente adecuado para uso bajo las condiciones prevalecientes en el Sitio. En el artículo 6 del presente capítulo se indican los datos climáticos prevalecientes en el sitio de construcción, altitud indicada, temperaturas máxima, mínima y ambiental, humedad, precipitación, velocidad del viento, agresividad de la atmósfera, nivel isoceraúnico, descargas. Estas características tienen que ser consideradas durante todas las fases de cálculo, manufactura, transporte y erección.

4.2 Acceso al Sitio

El Contratista usará el derecho de paso provisto por el Contratante para acceder al Sitio. El Contratante no asume ninguna responsabilidad por la condición o mantenimiento de ninguna ruta de acceso propuesta, o de ningún camino existente o estructura que pueda ser usada por el Contratista para la realización de los trabajos bajo estos documentos de licitación. Cualquiera y todos los trabajos requeridos a lo largo de las rutas para asegurar el acceso adecuado serán realizados por el Contratista. Los precios de estos trabajos serán incluidos en los precios relevantes de erección.

4.3 Protección de Bienes Raíces

El Contratista limitará el movimiento de sus cuadrillas y equipos en cualquier derecho de paso, incluyendo rutas de accesos aprobadas, para así minimizar los daños a la propiedad.

4.4 Verjas Existentes

Donde sea necesario transportar equipo a través de verjas existentes, el Contratista instalará puertas provisionales adecuadas. Las puertas provisionales serán construidas de material igual a la verja existente. Antes de cortar la verja para la instalación de las puertas provisionales el Contratista instalará refuerzos adecuados y postes adicionales si es necesario a ambos lados de la apertura, y anclará la verja firmemente para que todas las cuerdas mantengan su tensión original después de que la apertura sea cortada. Excepto cuando los equipos estén pasando a través de ellas, estas puertas deberán mantenerse cerradas. Después de la ejecución de la obra, la verja será restaurada lo más cercana y prácticamente a su condición original, como se apruebe.

4.5 Líneas de Transmisión de Energía, Teléfono y Cable-TV

El Contratista hará todo lo necesario y tomará todas las previsiones requeridas y ejecutará todo trabajo requerido bajo el Contrato e incidental a cualquier interferencia con las líneas



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

de transmisión de energía, teléfono y cable-TV que existan a la fecha de apertura de la oferta, con su operación o con el mantenimiento o con el servicio de las mismas, todo de una manera satisfactoria, como se apruebe.

Cuando se realice el tensado de los conductores de la línea de transmisión o cables de guarda que crucen por encima de líneas eléctricas energizadas, el Contratista notificará al Contratante del período de tiempo durante el cual se intentará el tensado, deberá obtener un acuse de recibo por escrito y deberá presentar el mismo al Gerente de Obras antes de que el tensado del vano en cuestión se inicie.

El costo de proveer y mantener todos los vigilantes necesarios y señales requeridas, guardas y estructuras provisionales, de realizar cualquier reparación necesaria, de operaciones de reemplazo o similares, de pagar indemnizaciones u otros bonos, si es requerido, y todos los otros costos requeridos en este párrafo, serán pagados por el Contratista.

4.6 Cortes en Líneas de Transmisión

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista deberá informar al Gerente de Obras de su programa de cortes de líneas, indicando las líneas afectadas, las fechas y la duración aproximada de cada corte; este programa deberá abarcar la duración total del contrato.

Los cortes serán autorizados por el Gerente de Obras, y subsecuentemente por la Dirección de Operaciones de la ETED, Organismo Coordinador y/o Empresa Distribuidora.

Al trabajar en la proximidad de líneas de transmisión, el CONTRATISTA deberá instalar por su cuenta, toda la protección necesaria para garantizar la seguridad y continuidad de servicio de cualquier línea que El Contratante decida mantener en servicio. Las medidas de seguridad estarán sujetas a la aprobación del GERENTE DE OBRAS.

El Contratista deberá instalar por su cuenta toda la protección necesaria para líneas de transmisión/distribución definidas como líneas operadas a 69 kV y a tensiones menores, cuando El Contratante decide mantener estas líneas en servicio.

4.7 Interferencia con Instalaciones Existentes

El Contratista dará todos los pasos necesarios para minimizar toda interferencia con las instalaciones existentes incluyendo todos los cortes de energía. Si no es posible evitar cortes extensos del suministro, por medio de conexiones temporales, el Contratista realizará todos los trabajos necesarios sin cargos extras. Después de la ejecución de los trabajos, todas las estructuras provisionales serán removidas. El permiso para entrar a las instalaciones existentes para ejecutar estos trabajos será obtenido por escrito del Contratante vía el Gerente de Obras. Todas las acciones de conmutación, serán ejecutadas por el personal del Contratante.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Si las instalaciones existentes deben ser reubicadas, reconectadas o cambiadas de cualquier forma para crear espacio para la instalación nueva o provisional, estos trabajos serán considerados como ya incluidos en el precio del Contrato.

4.8 Trabajos en las Proximidades de Servicios Públicos

Por los menos dos (2) semanas antes de efectuar trabajos en la proximidad de servicios públicos, el Contratista deberá suministrar al Gerente de Obras un programa detallado de sus actividades planificadas.

El Contratante obtendrá todos los permisos necesarios para trabajar cerca de, por encima o por debajo de servicios de entidades públicas, como teléfonos, telecables, líneas de transmisión y distribución y todos aquellos que no son de la propiedad del Contratante; oleoductos, caminos, autopistas, etc. Además El Contratante pagará todos los costos que las Compañías involucradas crean necesario para proteger sus instalaciones.

Antes del comienzo de cualquier trabajo que necesite protección, el Contratista deberá preparar los dibujos, croquis y descripciones escritas, etc., de la protección necesaria y enviarlos al Gerente de Obras para su aprobación. Sin embargo, el Contratista deberá, si es requerido, colocar por su propia cuenta las estructuras provisionales necesarias para la protección de estos servicios, conforme a sus propios planos aprobados.

4.9 Conexión de Nuevas Instalaciones

El Contratista no ejecutará los trabajos para conectar las nuevas instalaciones con la línea/subestación ya existente, estos trabajos de conexión serán realizados por ETED.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

5 Instalación en el sitio

Toda instalación relevante requerida en el sitio, para la ejecución del proyecto completo será provista por el Contratista.

5.1 Emplazamiento Provisional y Permanente

Dondequiera que la palabra "Emplazamiento" aparezca, esto significará el Emplazamiento provisional o permanente. El Emplazamiento provisional se requiere para el almacenaje correcto y seguro del equipamiento y materiales importados o localmente obtenidos, desde los cuales pueden ser transportados al Emplazamiento permanente.

El Contratista es responsable de proporcionar un Emplazamiento provisional y cualquier costo relacionado con esto se considera que está incluido en el Precio del Contrato. Adicionalmente los seguros incluirán al Emplazamiento provisional.

Los Certificados de Pagos relacionados con materiales o equipamiento suministrados por el Contratista no hacen diferencia entre el Emplazamiento provisional y permanente.

5.2 Instalación

La instalación en Sitio incluirá la entrega, transporte, erección, mantenimiento y suplementar si es requerido, todos los equipos del Contratista, instalaciones provisionales y permanentes (permanente es en el sentido que de acuerdo al Contrato, permanecerán para el uso del Contratante después de completar los trabajos

5.3 Desmontaje

Si es requerido, el Contratista deberá desmontar todo material de tal manera de evitar cualquier rotura o pérdida de los equipos recuperados. Cualquier material así dañado o perdido por negligencia del Contratista será cargado a éste el precio del reemplazo más el treinta (30) por ciento.

5.4 Material

Todo equipo, material y herramientas requeridas para la ejecución de los trabajos serán aptos para el mismo y serán mantenidos en buenas condiciones de trabajo.

Material Recuperado

Todo el material recuperado será llevado por el Contratista al lugar indicado por el Gerente de Obras.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

5.5 Instalaciones Subterráneas

El Contratista deberá informarse completamente por sí mismo, por medio de las autoridades competentes, de la existencia y ruta actual de cualquier cable, canalización o instalación subterránea que pudiese ser afectado por sus Obras, y deberá tomar, a su propio costo, todas las medidas necesarias para su protección y/o su reparación.

El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier omisión o error en la adquisición de estos datos arriba mencionados.

5.6 Poda y Corte de Árboles

Todos los trabajos asociados con podar y cortar árboles serán responsabilidad del Contratista, de acuerdo con las normas del Contratante y con la aprobación previa del Gerente de Obras.

5.7 Trabajos Auxiliares

Los trabajos auxiliares comprenderán todo y cualquier clase de trabajos, materiales, servicios, medidas de seguridad etc., requeridos para la ejecución de las obras, pero no estarán necesariamente limitados a los siguientes:

- b) Limpieza y nivelación del área para la instalación en obra incluyendo la remoción de desperdicios, etc.
- c) Instalaciones sanitarias, pozo séptico y su limpieza, remoción del agua sucia cuando sea necesaria.
- d) Ejecución de todas las instalaciones mecánicas y eléctricas, trabajos de fundaciones para los equipos, maquinarias, almacenamiento y facilidades en obra, etc.
- e) Albergues provisionales para áreas de trabajo.
- f) Verjas provisionales, vigilancia en la obra.
- g) Arreglos después de la remoción de las instalaciones de obra.



6 Identificación de equipos

Todos los vehículos sin excepción y equipos pesados del Contratista destinados a las obras serán identificados con el nombre de la compañía (LOGO).

El Contratista erigirá también a su propio costo dos (2) letreros de designación del Proyecto, de construcción robusta, con una superficie mínima de 8' x 12' (pies) que llevará los detalles de identificación del Proyecto de manera profesional. Los textos de tales letreros serán aprobados por el Gerente de Obras antes de su realización.

El Contratista suministrará también todas las vallas de precaución/protección requeridas que deberán llevar el nombre de la compañía (LOGO) y la designación del Proyecto tal como es detallado para el equipo.

7 Fundamentos para el diseño

Todas las figuras y datos han de ser asumidos sólo para propósitos de cálculo y para completar las hojas de datos. El Contratista está obligado, por ejemplo, a determinar las condiciones actuales del subsuelo, incluyendo el nivel del agua subterránea, resistividad del suelo etc., por medio de mediciones. Para construir, en consecuencia, debe presentar el diseño de las torres y postes metálicos a instalar, para realizar el diseño de las torres y postes se debe tomar en cuenta la topografía del terreno dispuesto para instalar estas estructuras según el diseño de la línea en cuestión, también se debe de someter el diseño de fundaciones a la Gerencia de Planificación y Diseño de Proyectos para fines de aprobación, este diseño de fundaciones debe elaborarse tomando en consideración las características del suelo existente en el trayecto de la línea y las reacciones (cargas) que transmitirán las Torres y postes . Estas cargas deben estar sustentadas en la memoria técnica de cálculo estructural de los apoyos propuestos en la línea.

También el contratista debe considerar, en el caso que fuera necesario, realizar diseños para la estabilización de taludes circundantes a las fundaciones de torres para la seguridad e integridad de los mismos. Estos diseños deben ser sometidos a la Gerencia de Planificación y Diseño de Proyectos para fines de aprobación.

Las especificaciones técnicas tienen como objeto dar el marco de referencia para el suministro y la instalación requerida. Queda entendido, que el trabajo incluye todo lo requerido y/o necesario para finalizar apropiadamente todo el trabajo y el equipo tiene que estar completo en todos los aspectos, no obstante que algún artículo no sea específicamente mencionado.



8 Requerimientos técnicos generales

Cualquier instalación eléctrica o mecánica a ser ejecutada bajo este contrato de acuerdo al Tablas de datos técnicos, deberá cubrir los requerimientos expuestos en estas Especificaciones Técnicas.

Todo equipo debe ser adecuado para las condiciones climáticas prevalecientes.

Deberá prestarse atención particular a condiciones prevalecientes de alta corrosión. Una cantidad considerable de emisiones y de sal está contenida en la atmósfera, produciendo por esta razón un ataque de corrosión, con la ayuda de la alta humedad del ambiente.

La fuente general de contaminación es la combinación de condiciones ambientales naturales e industriales en las zonas costeras de la isla.

Este tipo de polución atmosférica que consiste en depósitos muy adhesivos y a menudo conductivos (industriales) y cristalinos (llevados por el viento de las aguas salinas) atacan la superficie de los diferentes componentes de la línea.

Al instalar las líneas de transmisión para que operen en esta área de alta polución atmosférica, deberán evitarse producir daños a los materiales para evitar el ataque de la corrosión a las superficies y lograr el grado requerido de confiabilidad de la línea.

El equipo deberá ser ensamblado en la más alta calidad posible, por el Contratista o el Subcontratista.

8.1 Generalidades

Las fundaciones para torres y postes metálicos serán realizadas atendiendo a las características del suelo existente en el trayecto de la línea, también a las reacciones (cargas) que transmitirán las Torres Y Postes Metálicos al suelo de fundación, estas cargas deben estar sustentadas en la memoria técnica de cálculo estructural de los apoyos propuestos en la línea.

El hormigón de fundaciones para las torres debe ser hormigón industrial y la compañía que suministre el hormigón debe estar certificada y que cumpla con los estándares mínimos de calidad que requieren estos trabajos. **Es responsabilidad del contratista realizar la toma, curado y rotura de las probetas al hormigón a utilizar en las fundaciones. La toma y rotura de probetas debe realizarse en laboratorio y en campo.** El hormigón dispuesto para las fundaciones debe de realizársele la prueba de revenimiento antes de su vertido a la cimentación. La resistencia a compresión mínima del hormigón de las fundaciones debe ser 210 kgs/cm².

Los ensayos de resistencia a la compresión y revenimiento al hormigón de las fundaciones deben ejecutarse acorde a las estipulaciones establecidas en el código ACI.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El contratista informará al supervisor de obra civil de la entidad contratante la fecha de la rotura de probetas y entregará un informe con los datos obtenidos después de realizada la prueba.

Las dimensiones de todas las fundaciones serán determinadas para la reacción de la torre/poste metálico para la máxima carga estructural resultante de las condiciones de carga a ser adoptadas. Todas las reacciones del cuerpo de las torres/postes metálicos serán calculadas de la carga estructural de diseño incluyendo sus factores de seguridad especificados.

Los documentos de Licitación proporcionan la siguiente información referente a la fundación para estructuras de líneas áreas de Transmisión:

- Tipo de torre
- Tipo de Poste
- Ruta de la línea de transmisión
- Criterios de diseño para fundaciones de
- Factor de seguridad considerado en el diseño de la línea

La información arriba indicada se proporciona para propósitos de Licitación, y no debe ser tomada como información precisa y exacta para la construcción final. El Contratista está obligado a referirse a las investigaciones de suelo para obtener la información relevante, al cálculo estructural de las torres y los postes metálicos.

8.1.1 Cálculos

Para todas las fundaciones el Contratista remitirá documentación detallada que indiquen las asunciones para los cálculos y condiciones de estabilidad que muestren que:

Para fundaciones de torres, probarse que las presiones en el suelo que se asumen, que son uniformemente distribuidas sobre la fundación, no exceden las presiones permisibles del suelo, de acuerdo a la tabla 12 de la norma DIN VDE 0210. La carga muerta del suelo que descansa verticalmente sobre la base de la fundación será considerada como una sobrecarga.

En caso de que la fundación esté sometida a una carga de arrancamiento, será probada una estabilidad de factor 1.5 a ser levantada.

El Contratista también remitirá los cálculos y planos que muestren la capacidad portante y los esfuerzos en cada sección crítica del hormigón y del acero de refuerzo.

El posible deterioro de la consistencia de suelos cohesivos si los hubiera y la resultante reducción de ella, será considerado en la capacidad portante. Si existe agua subterránea, el



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

correspondiente decremento del peso de la tierra y del hormigón debido a las condiciones de arrancamiento deberá ser considerado en los cálculos.

Los factores de seguridad para los cálculos de las fundaciones, presiones tolerables sobre el suelo y la estabilidad de la fundación contra cargas de arrancamiento serán como se indica en la norma DIN VDE 0210.

Para propósitos de cálculo, el peso unitario de hormigón no reforzado será asumido en 22 kN/m³ y aquel de hormigón reforzado en 24 kN/m³. El refuerzo a la compresión del hormigón será un mínimo de 21 kN/m³ después de 28 días.



ANEXO 8.1.1.1 CRITERIOS Y DATOS BASICOS PARA EL CALCULO Y SELECCIÓN DEL TIPO DE FUNDACIONES

Calidad del Sub-suelo ¹⁾	Presión Permisible N/cm ²	Tipos de fundaciones (recomendaciones)
<p><u>Suelo liviano - Clase I</u> ²⁾</p> <p>Arena o gravilla no compactada con tamaño de hasta 60 mm de muy escasa o ninguna cohesión con suelos barrosos o arcillosos.</p> <p><u>Suelo mediano - clase II</u> ²⁾</p> <p>Suelo con grava, arena gruesa o balasto de un tamaño superior a los 60 mm y con ninguna cohesión con suelos barrosos o arcillosos.</p> <p><u>Suelo mediano pastoso - clase III</u> ²⁾</p> <p><u>Suelo que en estado húmedo tiene considerable adherencia, por ejemplo, arena limosa, barro, marga, arcilla calcárea, etc.</u></p> <p><u>Suelo inundado</u></p>	20 40 10	<p><u>Fundación</u> (con refuerzo de acero) firmemente en la fundación de hormigón diseñada para soportar las cargas debidas a las condiciones especificadas. A menos que sea aprobado de otra manera, la transmisión de la carga hacia las fundaciones no deberá incidir enteramente en la ligazón entre los montantes para anclaje y las fundaciones de hormigón. Los montantes de anclaje deberán estar provistos con abrazaderas. Cuando sea necesario, se reforzará el hormigón para asegurar que los esfuerzos sobre el hormigón no excedan los valores permisibles. La mínima cubierta de hormigón sobre los perfiles de acero no deberá ser menor de 8 cm y sobre la armadura de acero no menor de 5 cm.</p>



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- 1) Según norma DIN 18300
- 2) Nivel freático: Debajo de la base de la fundación

8.1.2 Características Técnicas Fundamentales (Sistema – AT 138kV)

Descripción	Unidad	Requerido
Tensión nominal	kV	138
Tensión máxima de servicio	kV	145
Frecuencia nominal	Hz	60

Valor Eléctrico AT

Puesta a tierra de sistema		Directo
Voltaje no disruptivo 1.2/50 ms	kV	650
Voltaje no disruptivo (Frecuencia de servicio)	kV	275
Distancia de fuga a $U_m = 362$ kV IEC 815/85	cm/kV	2.8
Corriente de corto circuito Fase – Fase	kA	25

8.1.3 Condiciones Ambientales

Altitud sobre el nivel del mar	<1000 m
Precipitación anual	1,400 mm
Humedad relativa	
Máx.	90%
Mín.	80%



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Prom.	85%
Nivel isoceraúnico (Número de tormentas al año)	130
Aceleración sísmica horizontal	0.55 g

8.1.4 Datos de Diseño

Temperaturas

Temperatura ambiente máxima	°C	34
Temperatura mínima del conductor	°C	10
Temperatura máxima del conductor	°C	70
Temperatura diaria (promedio) del conductor	°C	25

Carga de viento

Viento de diseño	km/h	120
Máxima velocidad del viento (viento extremo)	km/h	200
Presión dinámica del viento en toda el área proyectada por conductores y cable de tierra	$P_v = 54.0 \text{ kg/m}^2$ para 120 km/h $P_v = 147.0 \text{ kg/m}^2$ para 200 km/h	
Presión dinámica del viento en toda el área proyectada para torres/postes	$P_v = 70.0 \text{ kg/m}^2$ para 120 km/h $P_v = 196 \text{ kg/m}^2$ para 200 km/h	

Coeficiente aerodinámico c_f para:

- Conductores hasta 12.5 mm diámetro	1,20
- Conductores entre 12.5 y 15.8 mm diámetro	1,10
- Conductores con más de 15.8 mm diámetro	1,00



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Carga del viento sobre el poste o equivalente. Según DIN VDE 0210

Coefficiente aerodinámico c_f para:

- torres reticulares de acero consistentes en perfiles 2.8
- Postes cilíndricos de acero, hormigón o madera 0.7
- Postes octogonales/hexagonales de acero 1.0

<u>Vanos de Cálculo</u>	<u>Para Torres</u>	<u>Para Postes</u>
Vano Básico	330 m	150 m
Vano Viento	330 m	150 m
Vano Peso	500 m	150 m

Hipótesis de Cálculo de conductores

Tensión de cada día ó EDS (Every Day Stress)	a 25°C	sin viento
Para el conductor Darien EDS mínimo	11%	en Torres
Para el conductor Darien EDS mínimo	10%	en Postes
Tensión final con viento de diseño	a 10°C	120 km/h
Tensión final con viento extremo	a 15°C	200 km/h
Máxima flecha con máxima temperatura	a 70°C	sin viento

Nota: Hipótesis (normales/anormales) de carga según DIN VDE 0210 o equivalente.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Distancias libres mínimas

Las distancias libres mínimas entre el conductor energizado y otros objetos, la cual corresponde a las condiciones de flecha máxima del conductor.

Item	Descripción	Distancias libres verticales mínimas en metros 138 kV
1	Terreno normal (pueden transitar peatones)	8.0
2	Zonas rurales (campos) con posibilidad vehicular	10.0
3	Autopistas y carreteras principales	10.0
4	Sobre vías férreas, desde el tope del riel (sin línea del sistema eléctrico)	9.8
5	Líneas de energía eléctrica 69 kV por debajo	2.6
6	Líneas de telecomunicaciones por debajo	2.5
7	Árboles	2.5
8	Cualquier estructura de acero, letreros publicitarios, luminarias, señales de aviso etc.(sobre los que no se puede trepar)	3.7

Para objetos no listados los requerimientos para distancias mínimas deben cumplir con la normas RUS o VDE 0210.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Factores de Seguridad

Factor Mínimo de Seguridad

1.	TORRES/POSTES ⁽¹⁾	
-	Todo tipo de torres/postes sometidos a carga de trabajo normal	2.5
-	Todo tipo de torres/postes bajo carga asimétrica (cable roto)	1.5
-	Todo tipo de torres/postes para condiciones extremas de máximo viento	1.1
2.	FUNDACIONES ⁽²⁾	
-	Fundaciones para todo tipo de Torres/postes sometidos a carga de trabajo normal	2.0
-	Fundaciones para todo tipo de Torres/postes bajo carga asimétrica (cable roto)	1.5
-	Fundaciones para todo tipo de Torres/postes bajo carga de viento extremo	1.1

Nota: ¹⁾ Los coeficientes de Seguridad para elementos metálicos son con respecto al límite elástico, para elementos de hormigón armado, de madera o tirantes/vientos; a la rotura.

²⁾ Coeficiente de Seguridad a aplicar el vuelco, ángulo máximo de inclinación de la fundación de acuerdo a la norma DIN VDE 0210.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

3. CONDUCTORES Y ACCESORIOS
 - Conductores sometidos a la máxima tensión final de trabajo con viento de diseño. 3.0
 - Conductores sometidos a la máxima tensión final de trabajo con viento extremo. 2.0
 - Conductores a la tensión final sin Presión de viento a temperatura diaria 5.0
 - Grapas de compresión para anclaje y empalmes de compresión 3.0
4. CABLES DE TIERRA
 - Cables de tierra con tensión máxima de trabajo, con viento de diseño. 3.0
 - Cables de tierra con tensión máxima de trabajo, con viento extremo. 3.0
 - Cable de tierra sin presión de viento a temperatura diaria 6.0
5. CONJUNTO DEL AISLADOR TIPO CADENA LONG ROD
 - Conjunto del aislador y herrajes del conductor con máxima tensión (anclaje). 3.0
Con viento extremo.
 - Conjunto del aislador y herraje con carga máxima vertical en el punto de unión del aislador (suspensión). 5.0
Con viento extremo



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

6. CONJUNTO DEL AISLADOR TIPO LINE POST

- Conjunto del aislador y herraje con carga máxima vertical en el punto de unión del aislador (suspensión).

Cantilever (*)	2.5
Compresión (**)	2.0
Tensión (**)	2.0

(*) Factor aplicado al Specified Cantilever Load (SCL)

(**) Factores aplicados al Specified Mechanical Load (SML)

7. CONJUNTO DEL HERRAJES PARA CABLE DE GUARDA

- Ensamble completo de tensión bajo tensión máxima de trabajo

del cable de tierra	3.0
Con viento extremo.	2.0

- Ensamble completo de suspensión con carga vertical máxima en el punto de unión del cable

de tierra	5.0
Con viento extremo.	2.0



9 Topografía y estudio de suelos

9.1 Trabajos de topografía

9.1.1 Generalidades

El Contratista aceptará sin restricción las condiciones visibles existentes y del subsuelo del área para la ejecución del proyecto en cuestión como haya sido asignado por el Gerente de Obras.

Al Contratista se le pide iniciar poco después de la fecha de comienzo los trabajos de replanteo, incluyendo el levantamiento final, localización de estructuras, vientos, etc., así como la preparación de planos y perfiles definitivos. La precisión del estudio deberá ser a satisfacción del Gerente de Obras.

Es responsabilidad del Contratista proveer toda la mano de obra, materiales, equipos, transporte y realizar los bosquejos y cálculos de gabinete necesarios para llevar a cabo los levantamientos de replanteo como son indicados por el Gerente de Obras.

9.1.2 Instrumentos y Equipos Especiales

Sólo serán usados aquellos instrumentos que sean aceptables para el Gerente de Obras y que hayan pasado recientemente la oficina de calibración. El Contratista procurará transporte especial, equipos de alineación y de limpieza tales como botes, excavadoras, o reflectores, si son requeridos por el terreno y aprobados por el Gerente de Obras. Todo costo incurrido en el equipo especial necesario, será cubierto por el Contratista.

9.1.3 Registro de Datos

Todos los datos del levantamiento deberán ser registrados en libretas de campo en forma clara y ordenada a medida que se obtengan en el terreno. Los errores u omisiones en el registro de datos deberán ser re-levantados y corregidos a expensas del Contratista.

Cuando se registre la topografía (replanteo) sobre la ruta de la línea final de postes será escrita en la libreta de campo cada estación y la información detallada a una escala aproximada cubriendo la ruta. Este método se prescribe de manera que las estructuras puedan ser dibujadas en la libreta en la localización apropiada y aproximada, determinada por las estaciones como hayan sido estacadas.



9.2 Trabajo de Campo

9.2.1 Línea de levantamiento topográfico

Cuando una línea de levantamiento topográfico (replanteo) sea realizada, deberán, por medios adecuados, dejarse mínimo cada 50 m una estación; p.e. en camino pavimentado, pueden usarse clavos; a través de tierra no pavimentada, una estaca corta marcará las estaciones. Puntos de control, tales como PI los cuales van a ser usados repetidamente han de ser espigas de madera de 2" x 2" o más grande con una punta para clavar. Estos puntos tendrán también estacas de referencia en el evento de que se pierdan o sean movidos.

9.2.2 Elevaciones

Siempre que sean tomados los niveles, el Representante del Gerente de Obras aconsejará si una Cota de Referencia asumida (BM-Bench Mark) o un BM conocido será usada como referencia. El nivel promedio del mar USC & GS es preferido donde esté disponible.

9.2.3 Hitos y marcas de derecho de paso

El Contratista fijará los hitos y marcas a requerimiento y en las localizaciones especificadas por el Gerente de Obras. La descripción de estos hitos y marcas es listada a continuación.

- Los hitos para levantamiento topográficos serán prefabricados e instalados como indique el Gerente de Obras.
- Los hitos de Esquina de Propiedad serán fabricados en sitio.
- Marcas de Derecho de Paso serán instaladas como sea indicado por el Gerente de Obras.

9.2.4 Estacado

Todas las estacas y todas las espigas serán suministradas por el Contratista sin costo adicional para el Contratante.

El Contratista obtendrá estacas para localizar las facilidades a ser instaladas tales como postes, anclajes, torres, fundaciones etc. Estas estacas deberán ser de madera de 1" x 2" y 24" de longitud, a menos que sea especificado otro tamaño. El material para los hitos normalizados de concreto será suministrado por el Contratista. En caso de ser necesario el Contratista deberá proporcionar materiales complementarios de otro tipo para el estacado y señalizaciones (tal como banderolas de colores) sin costo adicional al Contratante.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.3 Propiedad Pública y Privada

El Contratista deberá ejercer extremo cuidado para no dañar propiedades públicas o privadas mientras se realiza el trabajo y deberá mantener al contratante y al Gerente de Obras indemne de todos los reclamos resultantes de cualquier daño.

9.3.1 Cercos y Puertas

El Contratista deberá pagar, y reparar a la satisfacción del dueño de la propiedad, todas las cercas y puertas dañadas por las brigadas topográficas. El Contratista deberá ser responsable para arreglar todos los reclamos de cercas y puertas dañadas y por puertas dejadas abiertas por el Topógrafo.

9.3.2 Ingresos

Será responsabilidad del Contratante obtener autorización de todos los propietarios de terrenos para cruzar su propiedad, con el propósito de transportar equipos, materiales y personal hacia el lugar de trabajo. El Contratante ayudará al Contratista en contactar a los propietarios si el Contratista así lo solicita. El Contratista mantendrá al Contratante indemne de cualquier reclamo y litigios incoados contra el Contratante y provocados por negligencia del Contratista en obtener tales permisos.

9.3.3 Corte de Árboles

Las brigadas topográficas del Contratista no cortarán ningún árbol o arbusto sin la aprobación de "DIRECCION DE FORESTA", los dueños de la propiedad o del Contratante. Cuando se realice un levantamiento topográfico o estacado dentro de los límites de servidumbre de ETED, el permiso para cortar árboles y arbustos será dado al Contratista por el Gerente de Obras. Cuando la brigada topográfica del Contratista deba dejar los límites de la servidumbre con el fin de establecer líneas de propiedad y líneas de terreno, será responsabilidad del Contratante obtener los permisos necesarios para traspasar y cortar los árboles y arbustos necesarios de la propiedad contigua.

Cuando sea necesario para la brigada topográfica cortar árboles o arbustos, con el fin de establecer líneas de visión, debe tenerse cuidado en prevenir que los árboles o arbustos no bloqueen carreteras, caminos, zanjas, canales y pistas para bomberos. Será responsabilidad del Contratista el instruir a sus brigadas en este sentido y emplear la supervisión necesaria para la aplicación. Los resultados de todo el trabajo topográfico ejecutado por el Contratista serán remitidos al Gerente de Obras en duplicado y será ajustado, si es requerido.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.4 Localización de Postes y Torres

El Contratista ejecutará todos los levantamientos del Sitio que sean necesarios, preparará los perfiles longitudinales y mapas de rutas, restablecerá la línea de centro de la transmisión y estacará las bases de los postes/torres.

Los planos (Como Construido) de perfil (escalas 1:2,000 horizontal, 1:200 vertical) serán preparados por el Contratista.

El Contratista trazará en ellos las posiciones de postes/torres y enviará el perfil para aprobación. Los postes/torres serán localizados de tal forma que los vanos de viento y peso especificados en estos documentos no se sobrepasen.

El Contratista localizará la Cota de Referencia (BM), y puntos de referencia existentes. El Gerente de Obras prestará asistencia al Contratista proveyendo información sobre las localizaciones de los puntos de Referencia. Donde éstos no existan el Contratista se proveerá de los mismos solicitándolos a las autoridades a cargo de estos puntos de referencia. p.e. el Departamento Municipal de Planeamiento, el Departamento de Obras Públicas, etc. Todas las estacas u otras marcas serán preservadas hasta que su remoción sea autorizada por el Gerente de Obras.

Cada poste/torre será localizado y centrado, transversalmente dentro de los 5.0 cm de la línea de centros y longitudinalmente dentro del 0,5% de desviación de la longitud de su vano posterior, en su posición especificada en el plano y perfiles. La relocalización de un poste/torre que exceda los límites de desviación longitudinal será permitida sólo si es aprobada por el Gerente de Obras y para propósito de mejorar las condiciones del suelo para los trabajos de fundaciones. Tal relocalización no excederá 5.0 m en ningún caso en cualquiera de las dos direcciones y será permitida si el espaciamiento al suelo no se desmejora y la carga específica de un poste/torre particular no se excede.

Una vez concluidas las instalaciones de las estructuras (postes/torres) el Contratista deberá entregar al Gerente de Obras los reportes correspondiente de la ubicación con GPS, en sistema WGS 84, de cada estructura en coordenadas UTM o las que defina el Gerente de Obras.

9.5 Condiciones del terreno y del suelo

Las condiciones del terreno y del suelo en cada sitio deben ser examinadas por el Contratista.



10 Estructuras de las Líneas de Transmisión

10.1 Generalidades

10.1.1 OBJETO

En relación con las especificaciones contenidas en esta parte y como se muestra en los Planos del Documento, el Contratante suministrará, todas las estructuras de línea de transmisión y todos los suministros requeridos y especificados aquí, para la erección de las estructuras. La Construcción de las líneas de transmisión está cubierta en la parte de instalación y erección de estructuras.

Las especificaciones están orientadas al comportamiento y no obstante lo indicado aquí, al contratante se le suministrará estructuras de las líneas de transmisión que satisfagan los criterios de comportamiento indicados en el diseño.

10.2 Tipos de Estructuras

Las estructuras de ésta línea de transmisión operada a 69kV serán torres metálicas tipo celosía en acero galvanizado en caliente y postes metálicos tubulares en acero galvanizado en caliente, un (1) circuito, un (1) conductor por fase AAAC 559.5 MCM Darién y un (1) cable de guarda OPGW 24 fibras, con los herrajes apropiados en la parte superior extrema de las estructuras y aisladores a 138kV.

10.3 Localización de las Estructuras

Basado en los planos suministrados, el Contratista deberá replantear las estructuras. Se deberá evitar todas las localizaciones de los postes/torres con cargas adicionales debidas a tramos que excedieran los tramos máximos para el peso de conductores y cable de tierra.

10.4 Vanos de Diseño

El diseño para las estructuras deberá proporcionar el vano básico, el vano peso y el vano viento para los postes y torres.

El término "vano básico" se refiere a la distancia horizontal entre los centros de soportes adyacentes y del cual se derivan los espacios libres al suelo del conductor especificado, con aire tranquilo y a temperatura máxima. El término "vano viento" significa la media aritmética de los tramos adyacentes a la estructura (postes/torres). El término "vano-peso" significa la longitud del conductor, cuyo peso está soportado por una determinada estructura a temperatura mínima y viento tranquilo. En posición suspendida el peso mínimo del conductor soportado no deberá ser menor del 25 % del peso total de conductor en dos tramos adyacentes.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Los "vanos-básicos" a considerar son especificados en el acápite 9.3.2

10.5 Cargas de Diseño (Proseguir aquí)

El diseño se basará en las siguientes consideraciones y de acuerdo con la norma DIN VDE 0210, sección 8.1 (suposición de cargas).

i) CONDICIONES NORMALES

- Cargas verticales (V) consistiendo en:
 - a) Peso resultante de la porción efectiva de los tramos de conductores y cable de tierra adyacentes.
 - b) Peso del conjunto de los aisladores y del liniero con su equipo.
 - c) El peso del poste/torre será determinado adecuadamente.

- Cargas transversales (T) consistiendo en:
 - a) Fuerzas del viento resultante de la porción efectiva de los conductores y cables de tierra adyacentes.
 - b) Fuerzas del viento sobre conjunto de aisladores.
 - c) Fuerzas de tensión máxima resultantes del ángulo correspondiente a cada tipo de poste/torre.
 - d) Presión del viento sobre la torre actuando sobre 2 veces el área expuesta del área frontal de la torre.

- Cargas longitudinales (L):

Son las fuerzas resultantes de la máxima tensión de conductores o cable de tierra en dirección perpendicular a las crucetas. El diseño de la estructura terminal será tal que ningún esfuerzo del conductor o cable de tierra será transmitido al pórtico de la subestación.

Cargas verticales (V) consistiendo en:

- a) 75% del peso producido por la porción efectiva de los tramos de conductores y cable de tierra adyacentes.
- b) Peso de los conjuntos de aisladores y un liniero con su equipo.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- Cargas transversales (T) consistiendo en:
 - a) 75% por ciento de la condición normal de carga del viento
 - b) 50% de la condición normal para ángulo máximo

- Cargas longitudinales (L)
 - a) 70% de la tensión máxima de trabajo de conductores de una fase y 100% del cable de tierra para torres de suspensión.
 - b) 100% de la tensión máxima de trabajo de conductores o cable de tierra para torres de tensión en ángulo y terminales.

Fuerza sísmicas:

La Fuerza Sísmica será calculada acorde los requerimientos estipulados en el Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras (R001) del MOPC.

La disminución de las cargas verticales y transversales se refiere sólo a fases donde los conductores se han roto.

Las torres de acero se diseñarán de modo que todos los miembros puedan resistir las condiciones normales de ruptura de conductores con los factores de seguridad como se especifica en los datos de diseño. La carga total para la estructura incluirá el peso muerto de la estructura más la fuerza transversal del viento sobre la misma, más la aplicación simultánea de los esfuerzos, como se especifica arriba para cada tipo de torre.

Las fuerzas del viento sobre las extensiones de las patas de la torre se tomarán en consideración. Estructuras terminales serán diseñadas haciendo frente a la línea de llegada y deberá resistir la carga de todos los conductores y cable de tierra. El Contratista remitirá el cálculo de análisis de esfuerzos para miembros de torres/secciones de postes de todos los tipos. Una explicación suficiente con cálculo computarizado deberá remitirse incluyendo en forma tabular los factores de seguridad disponible para las diferentes condiciones de carga.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

10.6 Materiales para Estructuras

10.6.1 Particularidades de los Materiales

Descripción	Unidad	Valores Mínimos
-- <u>Acero de construcción</u>		
Resistencia a la tensión	N/mm ²	410
Límite Elástico	N/mm ²	275
-- <u>Acero de alta resistencia</u>		
Resistencia a la tensión	N/mm ²	520
Límite Elástico	N/mm ²	360
-- <u>Tornillos de acero de alta resistencia</u>		
Resistencia a la tensión	N/mm ²	500
Límite Elástico	N/mm ²	300
-- <u>Hormigón</u>		
Resistencia a la compresión (Después de 28 días)	Kgs/Cms	210

10.6.2. Esfuerzos tolerables

- Acero de construcción	DIN 1050
- Aluminio de construcción	DIN 4113
- Hormigón (ACI 318),	DIN 1045/4228

10.6.3. Normas

- Acero de construcción	DIN 17100
- Tornillos y pernos	DIN 267
- Hormigón	ACI 318, DIN 1045/4227
- Cemento	ASTM C150, DIN 1045
- Agregados	ASTM C33, DIN 1045/4226



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

11 TORRES

11.1 Diseño

Las torres metálicas para esta línea de 138kV, se diseñarán a modo de poder extender o reducir su altura en rangos de tres (3) metros, cuando así sea requerido. Una torre se definirá por su altura básica.

Para el uso en terreno empinado y pendiente, las torres del tipo básico o extendido se diseñarán con extensiones de las patas en pesos de 1 m (± 1 , ± 2 , ± 3), sin reducir los factores de seguridad de ninguna manera, a modo de compensar la topografía del terreno. El Contratista determinará los requerimientos definitivos de las torres al realizar su topografía final del Sitio y suministrará todas las extensiones necesarias.

Las torres de acero forman entramados tri-dimensionales y pueden ser consideradas estructuras predominantemente sometidas a cargas estáticas. El método de análisis para las torres reticuladas de acero se escogerá de acuerdo con el tipo de estructura y se hará de acuerdo con las normas DIN VDE 0210, sección 8.4 y siguientes. En caso que se adopten condiciones de equilibrio al sistema no deformado, la determinación de los esfuerzos en los miembros de los componentes estructurales individuales se podrá hacer siguiendo la teoría de primer orden.

Las unidades de esfuerzo en miembros y conexiones para el diseño estructural según cálculo de cargas balanceadas o desbalanceadas (condición de ruptura de conductores), multiplicadas por factores de seguridad especificados, no deberán exceder los valores permitidos. Las torres se diseñarán para una capacidad de sobrecarga (factor de seguridad) de f_1 veces la carga de diseño desbalanceada especificada. Ningún daño o distorsión permanente de algún miembro, perno, ajuste, o elongación de los agujeros de ensamblaje será permitido para estas condiciones de diseño.

Cuando se determinen las fuerzas en los miembros del cuerpo de la torre de cuatro patas, pueden usarse asunciones simplificadas de acuerdo a DIN VDE 0210, sección 8.4.2.1

La evaluación de esfuerzos de miembros cargados a la tracción, miembros con cargas de compresión axial y excéntrica, así como miembros a compresión compuesta, será realizada de acuerdo a las secciones 8.4.2.6 hasta 8.4.2.8 de la DIN VDE 0210.

Adicionalmente se aplicarán las correspondientes cláusulas para la determinación de la longitud de pandeo de miembros de las patas y tirantes y de la prueba de pandeo local y se tomarán en consideración los principios básicos de diseño y fabricación como se da en la sección 8.4.3 de la norma DIN VDE 0210.

Los esfuerzos permisibles en miembros de acero de estructuras para líneas de transmisión (acero St 37-2 y St 52.3) así como para los pernos y remaches correspondientes, están



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

plasmados en la tabla 9 de DIN VDE 0210. Están especificados también los valores para diferentes tipos de esfuerzos tal como tensión de tracción, corte, compresión y de trabajo.

11.2 Requerimientos del funcionamiento

Las estructuras son clasificadas de acuerdo con los requerimientos indicados en las tablas de datos técnicos de la Capítulo G. El refuerzo final de las torres será tal que los mismos resistirán las máximas cargas incrementadas por los factores indicados, sin deformación permanente inaceptable (daño) a la torre.

Una estructura que esté permanentemente deformada (dañada) es una en la cual el acero ha sido esforzado más allá de su límite elástico.

11.3 Material

El material para las torres de acero será del tipo y grado más adecuado a la aplicación propuesta. Todo el material metálico será de fábrica y enteramente galvanizado en proceso de inmersión en caliente y deberá satisfacer las últimas especificaciones y prácticas recomendadas de la industria.

En lo que concierne a materiales, esfuerzo máximo permitido, uso de pernos de acero de alta resistencia, juntas de soldadura y espesor del material, se aplicarán en general los mismos requerimientos para ambos tipos de soportes.

La calidad del acero al carbón y acero de baja aleación a usarse para la fabricación de los soportes de las líneas de transmisión corresponderán por lo menos a las normas St 37-2 y St 52-3, DIN 17100 u otras normas aprobadas. El acero a usarse será de calidad tal que no sufrirá alteración en sus propiedades físicas o devenir frágil al ser sometido al proceso de galvanización. Acero según el proceso Thomas no es aceptable.

Todo el material de acero será sometido a pruebas en la fábrica de acuerdo a las normas y especificaciones aplicables a las condiciones de fabricación de los mismos.

El suplidor (ETED) suministrará protocolos certificados de pruebas de fábrica. Las pruebas se harán según las normas ASTM/DIN o equivalente. Las pruebas a efectuarse incluirán, pero no se limitarán, a uniformidad de la capa de galvanización, propiedades mecánicas y químicas de todo el acero y pruebas de fragilidad adicional en acero de alta resistencia.

La prueba de la superficie será de acuerdo al procedimiento de galvanización empleado.

11.4 Fabricación/Construcción

Las torres serán de una fabricación normalizada y diseñadas a modo de reducir al mínimo los miembros de las diferentes partes, además de facilitar el transporte y erección. Ningún miembro será de dimensiones menores que 35 x 35 x 4 mm. El espesor mínimo de patas y miembros de compresión en crucetas y puntas de caballete de los cables de tierra será de



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

6.0 mm. Las placas de unión de hierro angular no tendrán espesor menor de 6 mm. Los montantes de anclaje serán por lo menos 2 mm más gruesos que los hierros angulares de las patas ensambladas en ellos. Ancho máximo del acero angular de las patas: 16 veces el espesor del acero angular de las patas. No se permitirán en la construcción de las torres estructurales acero biselado, acero plano o varillas.

El diámetro de los agujeros para todos los tipos de torres no excederá en más de 1.6 mm el diámetro nominal de los pernos. Todos los miembros de las torres serán ensamblados por medio de pernos. Las conexiones de los miembros serán diseñadas de modo de evitar excentricidad.

11.5 Herrajes

Los varios tipos de herrajes a ser suministrados y utilizados para la construcción de las estructuras de la línea de transmisión planificada, cumplirán con las normas indicadas en este documento y sus características generales serán adecuadas para el propósito perseguido.

El diseño de todos los herrajes evitará cantos y proyecciones agudas que puedan producir un alto campo eléctrico durante la operación. El diseño de las partes metálicas adyacentes y las superficies de contacto será tal como para prevenir la corrosión de la superficie de contacto y para mantener un buen contacto eléctrico bajo todas las condiciones de servicio.

Generalmente sólo será usado acero estructural tipo St 37-2 y St 52-3 de acuerdo a DIN 17100 como material para los herrajes de las torres. Las especificaciones de materiales de esta norma se aplican a aceros al carbón y aceros de baja aleación; los esfuerzos permisibles para St 37-2 y St 52-3 así como los valores para diferentes tipos de esfuerzos tales como tracción, corte y esfuerzo de trabajo para los correspondientes pernos y remaches se dan en DIN VDE 0210, tabla 9.

Todos los herrajes para las estructuras, hechos de hierro colado, hierro maleable, acero fundido o forjado, deberán ser galvanizados después de la fabricación, de acuerdo a las normas de CEI.

Excepto donde otra cosa sea especificada, el factor de seguridad para todos los herrajes no deberá ser menor de 2.5 relativo a la carga de ruptura del material.

11.6 Pernos y tuercas

Todos los pernos y tuercas de las partes de la torre no serán de un diámetro menor de 16 mm, de acuerdo al sistema métrico, de rosca gruesa y satisfarán las normas DIN 267 y DIN 555 o equivalente. Para acero angular de 35 mm y 40 mm de ancho, se podrán usar pernos de 12 mm de diámetro.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El largo de pernos y rosca deberá ser tal que el apoyo sea sobre el asta y no sobre la rosca. Sin embargo se debe considerar la rosca para determinar la resistencia permisible de los pernos.

Los pernos deberán tener cabeza y tuerca hexagonales. El grado mínimo para pernos M 12 es 8.8, de acuerdo a DIN 267; para tamaños M 16 y más, se usará el grado mínimo de 5.6. Todos los pernos de un mismo diámetro deberán ser de una misma resistencia. Pernos y tuercas serán de acero de alta resistencia y serán asegurados con arandelas espirales con cerraduras de presión, de acuerdo a DIN 127, y con arandelas planas según DIN 126. Todos los pernos y tuercas deberán estar galvanizados por inmersión en caliente. Las roscas antes de galvanizarse serán de hilo grueso. Ningún exceso deberá depositarse en la base de la rosca y las tuercas deberán girar fácilmente sobre el perno sin soltura excesiva. Las roscas de las tuercas serán sacudidas después de la galvanización, a modo de producir un ajuste a presión de los dedos, sin excesiva flojedad, ni presión y serán rechazados por el Gerente de Obras si no llenan este requisito.

11.7 Dispositivo Anti-Escalamiento

Cada torre será equipada con un dispositivo anti-escalamiento para evitar que personas no autorizadas suban en ellas. El dispositivo será del tipo de puntas o de otro tipo aprobado y será fijado a no menos de tres (3) metros sobre el suelo, alrededor del cuerpo de la torre.

11.8 Pernos de Escalamiento

Pernos de escalamiento serán provistos en dos patas en diagonal de cada torre. Deberán comenzar a 3.0 m de la base y continuar hasta la punta y deberán espaciarse en las caras alternas de cada pata a no más de 300 mm centro a centro. La distancia libre entre los pernos de escalamiento será constante en todo el trayecto de la torre. Todos los pernos de escalamiento serán de 20 mm de diámetro, 20 cm de largo, de cabeza apropiada y uniformes para todas las torres.

11.9 Herrajes de los Conductores y Cable de Tierra

Los herrajes de los conductores y cable de tierra y todos los dispositivos como son requeridos en sus respectivas torres, se suministrarán como parte integral de éstas. Las torres de suspensión tendrán dispositivos de suspensión adaptables para unidades dobles asociadas a los conjuntos de suspensión de conductores y deberán ser flexibles en dirección de la línea y rígidos en sentido transversal. Las torres angulares y terminales tendrán dispositivos de soporte para aisladores, asociadas con ensambles de retención del conductor. Serán previstos grampas y huecos en la punta de la torre para conexiones directas del cable de tierra.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Dentro de los herrajes de los conductores serán considerados los separadores que sean necesarios para mantener los conductores separados en posición triangular. En las líneas de tres conductores por fase.

11.10 Puesta a Tierra de Estructuras

Cada estructura será dotada de una puesta a tierra básica y con puesta a tierra adicional en estructuras ubicadas en suelos de alta resistividad. Los electrodos de tierra pueden consistir de varillas o de perfiles angulares. En sitios en que se encuentra capa de roca es recomendable el uso de una cinta metálica enterrada.

Los diferentes tipos de electrodos de tierra que se puede usar están indicados en las Tablas de Datos Técnicos. Para facilitar conexiones de tierra adicionales se debe dotar las cuatro patas de la torre con agujeros para acomodar pernos de 16 mm. Para conectar conductores de cobre con varillas recubiertas de cobre con la estructura, por dentro o por fuera del hormigón de la fundación, se usará un conector de compresión o tipo grapa aprobado.

11.11 Pernos de Puesta a Tierra

Como punto de puesta a tierra será previsto un perno M 16 con arandela de presión, arandela plana y tuerca en cada cruceta y en una posición accesible, sujeto a la aprobación del Gerente de Obras, cerca de cada base de las cadenas de aisladores. Este punto será usado para la puesta a tierra del sistema durante reparaciones y mantenimiento.

11.12 Acabado

Todo trabajo será realizado según la mejor práctica moderna de fabricación de materiales y según las Especificaciones. El Contratista será responsable por el ajuste correcto de todas las partes y reemplazará, libre de costo, todo material defectuoso encontrado durante la erección y realizará el trabajo de correcciones y reemplazos. Todas las partes de la estructura serán de un acabado nítido, libre de torceduras, deterioros o dobleces. Todos los agujeros serán hechos con herramientas afiladas y serán limpios, sin bordes dentados. La fabricación deberá estar en completa concordancia con los dibujos de taller preparados por el Contratista y aprobado por el Gerente de Obras.

El material estructural será rectificado y limpiado de herrumbre y suciedad antes de la erección. Los cortes de material se realizarán cuidadosamente. No se permitirán cortes manuales con soplete.

Todos los agujeros en los miembros serán punzonados, escariados o perforados antes de la galvanización. Los huecos serán perforados y no punzonados cuando el grueso de las láminas exceda 8 mm y en todos los miembros de crucetas sujetos a tensión permanente. Todos los agujeros serán perforados limpiamente sin bordes dentados, perpendiculares a la superficie y rebanados de filo o de orillas ásperas.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El diámetro del agujero acabado, será no mayor de 1.6 mm más que el del perno que lo atraviese. No se permitirá corrección en forma de taponamiento, soldadura, etc. de los agujeros mal perforados. Los huecos serán localizados de manera precisa de forma tal que las diferentes partes deberán estar en línea, para permitir un empernado correcto.

11.13 Placas de Estructuras

Las placas requeridas en cada torre son:

- De advertencia de peligro: 2
- De numeración: 2
- Designación de circuito: 1
- De posición y secuencia de las fases:
- Circuito doble 2

La placa de advertencia de peligro y la placa de numeración se debe instalar a 2.0 m de elevación de la base de torre. Las placas de designación del circuito y las placas de numeración de circuitos, así como las placas de secuencia de fases serán instaladas debajo de cada circuito y será fijado colindante a los pernos de escalamiento en las estructuras de la línea de transmisión. Serán fijados de tal forma que facilite observarlos desde el nivel de la tierra.

Se instalará adicionalmente en cada torre de ángulo una placa de numeración donde se pueda observar del aire en la punta del caballete del cable de guarda (tierra). Todas las placas, a excepción de la placa de peligro serán de base blanca con letras negras.

Las placas de peligro señalarán una figura en negro de dos fémures cruzados con una calavera sobre una base en amarillo. El texto "ALTA TENSION - PELIGRO DE MUERTE" en negro, debe aparecer en letras grandes.

La placa de designación de circuito señalará, además del número del circuito, también la secuencia de fase en configuración geométrica en la estructura usando tres subplacas de colores Rojo, Amarillo y Azul.

Todas las placas serán de aluminio con un mínimo de 1.2 mm de espesor pintada y esmaltado con barniz catalítico de protección intemperie.

La pintura a ser usada en las placas de aluminio debe ser de alta calidad, de adhesión superior al aluminio, resistente a rayos ultravioleta y del ambiente local.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Los colores letras y símbolos en todas las placas deben ser visibles y legibles durante un mínimo de 10 años. Las letras y dimensiones de las placas deberán ser según el modelo colocado en este documento.



12 Conductores, aisladores y accesorios

12.1 Conductores y accesorios

12.1.1 Conductores

12.1.1.1 Condiciones de la Superficie

Todos los hilos del conductor deberán estar libres de puntas, filos, abrasión u otras imperfecciones que tienden a aumentar la radio interferencia y las pérdidas por efecto corona. Los conductores deberán estar libres de partículas de metal y suciedad. El acabado y disposición de las capas de conductores deberá ser tal que al cortarlo no tiendan los hilos a saltar y apartarse del núcleo. El enrollado deberá ser de tal forma que al someter el cable al 50% de su esfuerzo de rotura se mantenga la forma cilíndrica de los hilos.

12.1.1.2 Carretes

Los conductores serán suministrados en el sitio en carretes según DIN 46391, suficientemente robustos y de diámetros grandes para dar protección contra daños durante el transporte, almacenamiento en clima tropical, manipuleo y operación de tensado. Los carretes deberán contener aproximadamente iguales longitudes de conductor. Cada carrete deberá tener un marcado resistente a la intemperie y además de las marcas para el embarque, cada carrete llevará marcado un número de serie, tipo de conductor, longitud, una flecha indicando la dirección de giro para moverlo de un lugar a otro y los pesos bruto, tara y neto.

Cada carrete deberá protegerse por medio de entablado sobre la circunferencia con un espesor de por lo menos 40 mm.

12.1.1.3 **Accesorios del Conductor**

Todos los accesorios y herrajes del conductor deberán ser marcados en forma duradera y visible (por ejemplo por troquel) con el nombre o emblema del fabricante y la resistencia mecánica nominal. Todas las partes de acero deberán estar galvanizadas por inmersión en caliente. Se tomará cuidado en eliminar la posibilidad de corrosión electrolítica.

El diseño de grapas a usarse será tal que reduzca al mínimo la posibilidad de un ensamblaje equivocado. Las partes individuales de las grapas serán intercambiables.

Todos los pernos serán del tipo prisionero y las tuercas externas se fijarán de manera aprobada. No deberá haber flojedad dentro de la grapa entre las capas individuales del conductor mismo.



12.1.1.4 Suspensión

Para la fijación de conductores en los conjuntos de aisladores de estructuras de suspensión se usarán grapas de suspensión con armaduras preformadas o grapas de suspensión universal de tipo muñón. La grapa consistirá de una pieza de sujeción de un material similar al material del conductor, con los pernos y demás accesorios de acero forjado galvanizado por inmersión en caliente. Herrajes y accesorios serán diseñados de modo que no produzcan un anillo magnético alrededor del conductor. La grapa de suspensión será diseñada para que las cargas a aplicarse que se consideran no sean menos del 15% del esfuerzo de rotura y debe sostener seguramente al conductor en casos de tensiones mecánicas desbalanceadas, que pueden presentarse durante la operación.

En caso de usarse una grapa de suspensión tipo muñón se asegurará que la posición del conductor en su cuerpo de soporte esté situada por encima del perno móvil (muñón) de manera de evitar la caída del conductor al fallar la grapa.

12.1.1.5 Dispositivo Grapa de Tensión (grapa tipo mecánica)

La conexión de conductores a los conjuntos de aisladores en estructuras de tensión, de ángulo y terminales será hecha por medio de un ensamble terminal mecánico compatible con el material del conductor. Cada ensamble terminal deberá poseer no menos del 95% de la tensión mecánica de rotura del conductor y una conductividad no menor a la del conductor.

Las grapas de tensión serán enviadas con una cubierta plástica retirable en los planos de contacto con los conductores de la parte de unión. Los respectivos planos de los conductores serán cubiertos de la misma forma.

12.1.1.6 Empalmes de compresión

Los empalmes a mitad de vano de los conductores serán exclusivamente del tipo compresión. Cada junta de compresión consistirá de un manguito de compresión compatible con el material del conductor para el cable completo y tapones de aluminio para sellar los agujeros en el manguito a través de los cuales se inyectará una pasta pesada de relleno. La compresión para conductores de aleación de aluminio consistirá de un manguito de compresión de aleación de aluminio. Cada junta de compresión será capaz de desarrollar no menos del 95% del esfuerzo de rotura del conductor y tendrá una conductividad no menor que la del conductor.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

12.1.1.7 Manguito de Reparación

Manguitos de reparación del tipo compresión de material adecuado al material del conductor se usarán solamente en donde el conductor necesite refuerzo porque algunos hilos se han dañado. Ningún manguito de reparación se usará en cruces de carreteras. El método de reparación estará sujeto a la aprobación del Gerente de Obras.

12.2 **Cable de guarda y accesorios**

En esta línea de transmisión operada a 69kV, se tiene previsto la utilización del cable de guarda OPGW 24 fibras, el cual debe ser instalado con los herrajes apropiados en la parte superior extrema de las estructuras.

12.2.1 Normas

El cable de guarda será fabricado y probado de acuerdo a las normas que sean aplicables o a cualquier otra norma que pueda ser aprobada por el Gerente de Obras.

12.2.2 Condiciones de la Superficie

Todos los hilos que forman parte del cable de guarda deberán estar libres de puntas, filos, raspaduras u otras imperfecciones. El cable deberá estar libre de partículas metálicas y de suciedad. El acabado del cable será tal que no tiendan a desunirse o desenrollarse las capas de hilos al cortar el cable. Los hilos deberán mantenerse juntos. La capa exterior deberá estar enrollada hacia la derecha.

12.2.3 Transporte

Las mismas precauciones que para los conductores de línea se tomarán para el cable de guarda con respecto a empaques y transporte, en las dos modalidades que se aplicarán.

12.2.4 **Accesorios del Cable de Guarda**

12.2.4.1 Grapa de Suspensión

El dispositivo de fijación del cable de guarda consistirá de un soporte de suspensión en montaje vertical y una grapa de suspensión oscilante. Esta última tendrá características de diseño similares como las mencionadas para la de los conductores de fase. La grapa deberá poder oscilar en un ángulo de 60° de la vertical y será de un material adecuado al cable de guarda seleccionado, a fin de prevenir esfuerzos de oscilación y vibración del cable de guarda. El soporte será de hierro maleable y galvanizado por inmersión en caliente. De acuerdo al tipo de conductor, deberá ser suministrada una pieza de ajuste compatible al material para prevenir la posibilidad de corrosión electrolítica.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

12.2.4.2 Dispositivos de Tensión

Las fijaciones del cable de guarda a estructuras en tensión, en ángulo o terminales serán hechas de dispositivos de tensión consistentes de grapa de tensión y soporte del cable de guarda diseñado para uso a tensión total, desarrollando un esfuerzo mecánico a un mínimo de 95% de la tensión de ruptura del cable. De acuerdo al tipo de conductor deberá ser una pieza de ajuste compatible suministrada con el conductor, para prevenir la posibilidad de corrosión electrolítica.

12.2.4.3 Juntas de Compresión

Las juntas de compresión para el cable de guarda consistirán en piezas de alta resistencia adaptadas al conductor escogido y diseñadas para uso a la tensión total, desarrollando por lo menos 95% del esfuerzo de rotura del cable.

12.2.4.4 Manguitos de Reparación

Serán usados manguitos de reparación del tipo de compresión, consistente en dos piezas y adecuadas para la reparación del conductor de guarda. Los manguitos se aplicarán a los cables si algunos hilos son dañados. Las reparaciones estarán sujetas a la aprobación del Gerente de Obras.

12.3 Aisladores y Herrerajes

12.3.1 **Aisladores**

Las unidades de aisladores serán de los siguientes:

- rígidos del tipo de varilla para torres/postes de suspensión/tensión de acuerdo a lo especificado.

Los aisladores a ser utilizados en la obra serán obtenidos por un fabricante aprobado y con experiencia propia en el campo industrial por más de diez (10) años para sistema de tensión 69 kV y por encima.

Los aisladores serán a prueba de perforaciones.

Los aisladores deberán estar diseñados en vista a las condiciones climáticas prevalecientes de la región en donde se instalará la línea. El material del disco aislante de barra central debe ser resistente a la radiación ultravioleta (por lo menos 30 años de exposición UV normal), resistente al ozono, repelente de agua y tener una resistencia probada contra el aire marino.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El conjunto de aisladores será elegido de modo de satisfacer la distancia de fuga (entre líneas). Los perfiles de vertimiento y la distancia de fuga serán diseñadas a la habilidad de auto-limpieza y comportamiento anti-polución, de una manera óptima.

Los aisladores rígidos (suspensión/tensión) para las líneas de alta tensión deben tener resistencia mecánica suficiente para soportar los conductores con adecuado margen de seguridad, bajo todas las cargas estáticas y dinámicas esperadas. En caso de falla de un aislador en una suspensión con doble conjunto, se garantizará una restricción del desarrollo de fuerzas dinámicas.

Los aisladores proporcionarán una terminal inferior, libre de efecto corona, a un mínimo de 1.2 veces el voltaje nominal.

12.3.2 Normas

Los aisladores deberán satisfacer las normas IEC N° 383, 433, ANSI C 29.1/C 29.2 así como la norma DIN VDE 0446, como sean aplicables u otras normas como sean aprobadas y cumplirán con los requerimientos especificados en cualquier lugar de esta Especificación.

12.3.3 Componentes del Aislador

El miembro resistente del aislador compuesto será una varilla reforzada de fibra de vidrio con el disco aislante hecho de una composición de caucho-silicona. Los discos aislantes aerodinámicos proporcionarán una superficie hidrófoba aun después de exposición prolongada a UV y a humedad. La selección del tipo correcto y de la longitud del aislador compuesto, será hecha de acuerdo a los patrones climáticos locales y al comportamiento de contaminación referido a la naturaleza de los contaminantes locales (industrial/agua marina) involucrados.

12.3.4 Componentes metálicos

La parte final del cuerpo de los aisladores se diseñará en forma cónica y la caperuza será de hierro fundido maleable, galvanizado por inmersión en caliente y será de un diseño que no se deforme o distorsione bajo las cargas mecánicas específicas, de manera tal que añada esfuerzos indebidos al material del aislador. Para la unión de la caperuza con los componentes del aislador, se usará un pegamento apropiado como cemento Portland o aleación plomo-antimonio.

En general, los contornos de metal serán tal como para eliminar áreas o puntos de alta concentración del campo eléctrico.



12.3.5 Conjunto de Aisladores

Los conjuntos de aisladores de suspensión/tensión, y/o rígido tipo columna, con todas sus grapas, fijaciones completas y dispositivos de protección tendrán las características eléctricas y mecánicas como se especifica.

Los conjuntos de aisladores deberán ser aptos para resistir las cargas mecánicas aplicadas requeridas por las tensiones mecánicas de trabajo del conductor, del vano - viento, vano - peso, en adición a las fuerzas del viento sobre el conjunto más el peso del liniero con todo y su equipo, multiplicados por el factor de seguridad especificado. Todos los conjuntos de aisladores se fijarán en las estructuras por medio de gonces. No se permitirán ganchos.

12.3.6 Dispositivos de Fijación para los Aisladores y Accesorios de Conductores

Todos los herrajes de fijación de conductores y estructuras tales como ojo-bola, abrazaderas, yugos, grilletes, barras de extensión, etc., cuernos de arqueado y anillos reductores de gradiente deberán ser suministrados como sean requeridos, como parte del conjunto de los aisladores. Todas las partes ferrosas deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente. La capa de zinc deberá ser por lo menos 610 g/m² y será probada según la última edición de la norma ASTM (A 90). La altura efectiva de las estructuras - distancia de la fijación del conductor más bajo al suelo -prescrita en los planos es nominal y no toma en cuenta todas las formas de los herrajes de ajuste de los aisladores a las líneas que pudieran reducir la altura utilizable. El Contratista armará los herrajes de ajuste, los aisladores y grapas a modo de no reducir esta altura en más de 30 cm. Para la conexión de aisladores y los herrajes de ajuste se usarán pernos asegurados con tuercas de seguridad. Vástagos asegurados por chavetas y tuercas lisas no serán permitidos.

El diseño de todos los herrajes de ajuste del conductor y los accesorios deberá evitar esquinas y cantos con filo, que producen altos valores del campo eléctrico en condiciones de operación normal. El diseño de partes de metal adyacentes y superficies de trabajo será tal como para prevenir corrosión de las superficies de contacto y mantener un buen contacto eléctrico en condiciones operacionales. La cadena de aisladores deberá satisfacer los requerimientos de voltaje de radio interferencia (RIV) y corona visible, según la última publicación de la norma IEC (N° 437).

La carga durante la ruptura de un aislador desde su estado inicial hasta el estado final deberá ser desplazada a modo de que no suceda una ruptura en el segundo conjunto del aislador. El conjunto del yugo adyacente al conductor deberá ser capaz de debilitar las fuerzas dinámicas y reducir los picos de carga que pudieran causar daño a los aisladores.

Los suplidores estarán sujetos a presentar catálogos que prueben las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de los dispositivos.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

12.3.7 Corona y radio interferencia

El diseño de todos los herrajes de ajuste para los conductores de la línea, amortiguadores de vibración, etc. deberá evitar esquinas, cantos, y filos que produzcan una concentración del campo eléctrico. El diseño de las partes metálicas adyacentes y áreas de trabajo deberán ser tal como para evitar corrosión de las superficies de contacto y mantener una buena unión eléctrica en las condiciones de servicio.

Deberá ser tomado especial cuidado, durante la fabricación de los conductores y herrajes de ajuste y durante la manipulación, para asegurar superficies suaves libres de abrasión.



13 Puesta a tierra

13.1 Puestas a tierra

13.1.1 Generalidades

Todas las estructuras de las líneas de transmisión deberán ser puestas a tierra con los materiales indicados en la presente especificación.

Los componentes de las puestas a tierra son:

Electrodos de puesta a tierra (varillas)

Cable de puesta a tierra

Conectores

13.1.2 Electrodo

Los electrodos de puesta a tierra deberán ser de acero galvanizado de un diámetro mínimo de 16 mm (5/8") y una longitud de 2,400 mm (8 pies). En el extremo superior deberá contar con una placa con un agujero de 16 mm de diámetro para fijar el cable de puesta a tierra al electrodo. El extremo inferior deberá ser tipo cónico para facilitar la introducción al terreno.

El galvanizado de la varilla deberá ser en caliente y será llevado a cabo luego de que se haya forjado la punta cónica.

13.1.3 Cables

El cable de puesta a tierra deberá ser de acero galvanizado 3/8" será fabricado y probado de acuerdo a las normas IEC que sean aplicables o a cualquier otra norma que pueda ser aprobada por el Gerente de Obras.

Todos los hilos que forman parte del cable de tierra deberán estar libres de puntas, filos, raspaduras u otras imperfecciones. El cable deberá estar libre de partículas metálicas y de suciedad. El acabado del cable será tal que no tiendan a desunirse o desenrollarse las capas de hilos al cortar el cable. Los hilos deberán mantenerse juntos. La capa exterior deberá estar enrollada hacia la derecha.

El diámetro del cable no será menor a 3/8".



14 Instalación y Erección

14.1 Trabajos de Erección

14.1.1 Generalidades

El Contratista será responsable por la verdadera y correcta ejecución de los trabajos de erección en relación a las líneas de trazado e hitos de referencia y por la correcta posición, niveles, dimensiones y alineamiento de todas las partes de la línea.

Todo trabajo de erección deberá ser realizado en la presencia y bajo supervisión del Gerente de Obras. Todos los diseños de erección, diagramas y otras informaciones relevantes deberán ser aprobados por el Gerente de Obras antes de iniciar cualquier proceso de instalación. El Contratista deberá proveer al Gerente de Obras, cuando sea requerido, el uso razonable de sus facilidades y equipo para permitir la inspección, medición y prueba del trabajo de erección.

El Contratista deberá mantener los daños al derecho de vía al mínimo, consistentemente con la ejecución precisa de todo el trabajo de erección. El Contratista deberá usar de toda precaución para evitar daños a plantaciones, cosechas y a propiedades privadas. El Contratista deberá satisfacer todas las regulaciones nacionales y locales respecto a barricadas, desvíos y señales de advertencia. Los daños a pistas, aceras, puentes, cercos, etc., causados por el Contratista serán reparados a sus expensas.

14.1.2 Accesos

El Contratista proporcionará y mantendrá todos los accesos desde las carreteras principales a las rutas de la línea de Transmisión y a la localización de torres/postes durante la erección, como sea requerido por el Gerente de Obras y conveniente para él.

No se harán pagos separados al Contratista para la construcción o reparación de accesos, (incluyendo el suministro, colocación y compactación de material clasificado en los caminos de acceso que lo amerite. Así como también, suministro y colocación de alcantarillas con sus respectivos cabezales para paso vehicular en posible tramo de los caminos de acceso que lo amerite, por la ocurrencia o paso de cursos de agua). Lo mismo se aplica a los pequeños cambios en la ruta de la línea que puedan ser requeridos para trasladar la ruta de la línea a causa de los requerimientos de las autoridades locales y del Contratante/Gerente de Obras. Se hace referencia adicional a la Sección C Condiciones Generales. Debe notarse que las rutas de líneas contenidas en estos Documentos de Licitación son de propósito tentativo y preliminar, aunque ellas hayan sido parcialmente aprobadas por las autoridades locales pertinentes.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.1.3 Limpieza del Derecho de Vía

El Contratista despejará el derecho de vía, sacará toda vegetación y dispondrá del material

El podado de los árboles será evitado tanto como sea posible. Antes de cortar cualquier planta deberá ser obtenido por el Contratista un permiso escrito de la Autoridad pertinente. No será permitida una tala indiscriminada de árboles y cualquier costo adicional así incurrido será a cargo del Contratista.

El Contratista hará los arreglos necesarios con los propietarios para permitir la tala o el podado de los árboles localizados tanto dentro y fuera del derecho de vía donde la tala o el podado sean inevitable. El Contratante podrá proporcionar asistencia hasta donde sea posible. En adición, donde los árboles fuera del área despejada tengan tal altura que puedan caer dentro de los dos metros de los conductores, ellos serán talados o podados a una altura conveniente para evitar tal posibilidad.

Si se encuentran árboles en la localización de torres/postes, el Contratista solicitará su remoción por la Autoridad pertinente o Propietario (s) para ser replantado en otro lugar. Cualquier costo que surja del replantado y el mantenimiento sub-secuente de los árboles replantados se considera que están incluidos en el Precio del Contrato.

Al final de este capítulo ver lo referente al balizaje obligatorio a colocar en la línea cuando cruza sembríos o plantaciones susceptibles de fumigación o cercanía a aeropuertos.

14.2 **Instalación de Fundaciones**

14.2.1 Generalidades

La fundación de postes/torres incluirá la preparación del Sitio, excavación, medidas del emplazamiento, ensamblaje y colocación de la fundación aprobada, relleno y limpieza.

El Contratista deberá remover toda vegetación y desechos del Emplazamiento que pudieran interferir con sus operaciones. La preparación del poste será realizada de tal modo que prevenga la revisión del diseño de la base. La vegetación y desechos no se acumularán. Los niveles del terreno existentes antes de la instalación de las fundaciones deberán considerarse para determinar la altura del poste. El Contratista dispondrá del material y regulará el movimiento de equipos a modo de no exponer los niveles y deberán mantenerse los declives necesarios para mantener las características de carga, especialmente en localizaciones sobre colinas.

La profundidad de la base deberá medirse desde el nivel más bajo del área ocupada por el poste/torre.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.2.2 Excavación

Postes metálicos

El Contratista hará la excavación necesaria para la fundación aprobada. Si durante la excavación se encontrara que las condiciones del suelo difieren de aquellas determinadas por los estudios de investigación de suelos, el Gerente de Obras será informado apropiadamente y bajo aprobación, las fundaciones serán modificadas para acomodarse a las actuales condiciones del suelo.

Para colinas de fuerte pendiente, no será aceptada la formación de una plataforma por excavación del lado más alto y usar el suelo para rellenar el lado más bajo. Las fuertes lluvias son responsables de lavar el relleno a ciertas áreas.

Las operaciones de excavación serán realizadas en un área mínima que asegure la eficacia del trabajo.

El Contratista deberá ejecutar todas las operaciones de bombeo requeridas para la construcción de la fundación y para mantener la base de la fundación seca. Las excavaciones en áreas de suelo inestable deberán protegerse adecuadamente por encofrado o estabilización del suelo.

Todas las excavaciones se ejecutarán de acuerdo a la pendiente y profundidad especificadas. El área de compromiso de la fundación deberá estar libre de toda materia vegetal, rocas o desprendimientos sueltos y ha de corresponder al tamaño y forma de la base de los postes.

El acero será soportado y el vaciado del hormigón realizado de una manera aprobada, de forma tal que no se ejerza esfuerzos en la estructura.

14.2.3 Colocación

Postes metálicos/ Torres metálicas

Todas las fundaciones serán ensambladas, colocadas y niveladas; las medidas y mezclas se indican en los planos de colocación. Para todas las colocaciones se permitirá una tolerancia máxima de 6 mm en cualquier dimensión.

14.2.4 Relleno y Limpieza

Todo material de relleno deberá estar libre de materias orgánicas u otro material dañino.

Cualquier material excavado no aceptable como relleno será botado y dispuesto en lugar y a manera satisfactoria al Gerente de Obras. Todo material de construcción se removerá de la excavación antes del relleno. El relleno de las fundaciones de postes/torres y la



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

corrección de relleno no satisfactorio deberá estar terminado antes de la erección del poste/torre.

Todos los rellenos serán completamente compactados por capas de 15 cm. En ninguna circunstancia se usará turba o material equivalente como relleno para fundaciones de hormigón. Donde haya excavaciones necesarias en material turboso, ellas serán rellenas de una manera aprobada con suelo adecuado o piedra gruesa de una fuente aprobada y en la cantidad acordada por el Gerente de Obras.

La parte superior de la base de hormigón deberá estar por lo menos 25 cm sobre el nivel del suelo o nivel de relleno. El relleno para fundaciones de hormigón deberá ser de material fino para los primeros 30 cm inferiores.

14.2.5 Fundaciones de Hormigón

El Contratista proveerá todos los materiales y facilidades, transporte, colocación, acabado, protección y cura del hormigón. Además deberá construir, erigir y dismantelar los encofrados.

Hormigón reforzado y no reforzado será suministrado como sea requerido. El hormigón reforzado se usará en localizaciones donde las fundaciones no reforzadas sean inadecuadas para satisfacer los requerimientos de carga y las condiciones del suelo.

14.2.6 Calidad del Hormigón

El hormigón será compuesto de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos y cuando sea requerido o instruido por el Gerente de Obras, con aditivos acelerantes. El diseño de mezclas de hormigón será basado para asegurar una mezcla plástica, moldeable y apropiada para las condiciones específicas de colocación y cuando sea correctamente curada, proporcione un producto durable, impermeable y resistente de acuerdo a los requerimientos de la fundación. La calidad mínima del hormigón será 25 N/mm² de acuerdo a las normas ACI 318 (~3,000 psi) o DIN 1045 (B25).

14.2.7 Cemento Portland

Todo cemento será de composición Portland obtenido de un fabricante aprobado. Deberá cumplir en todo aspecto con las normas ASTM C150, DIN 1164 o norma equivalente.

Donde el hormigón de cemento Portland sea susceptible de ataque químico será usado un cemento de alta resistencia bajo pedido y aprobación del Gerente de Obras.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.2.8 Agregados

Generalidades

Todos los agregados deberán consistir de partículas duras, adheribles, durables y sin recubrimiento. El Contratista deberá seleccionar las fuentes de sus agregados y las fuentes de éstos deberán ser aprobadas por el Gerente de Obras.

Los agregados deberán estar limpios y libres de barro, tierra, materias orgánicas, sal u otras impurezas y deberán satisfacer las normas ASTM C33, DIN 1045/4226 (o equivalente).

Agregados finos

Los agregados finos, lavados y libres de barro, deberán ser arena natural bien cernida o arena fabricada con partículas no mayores de 4 mm de diámetro. No se permitirá el uso de arena de costa marina.

Agregados gruesos

Los agregados gruesos, lavados y libres de barro, deberán consistir de piedra triturada, grava u otro material inerte aprobado con similares características o una mezcla de éstos y su diámetro no serán mayor de 3 cm.

14.2.9 Hormigón Pre-Mezclado

El uso de hormigón pre-mezclado, si se consigue, puede ser permitido si el Contratista asegura que la composición del hormigón corresponde a estos Documentos de Licitación.

Deberá obtenerse permiso previo del Gerente de Obras antes de utilizar hormigón premezclado.

14.2.10 Pruebas del Hormigón

El Contratista deberá preparar a sus expensas las probetas de prueba del hormigón como sea instruido por el Gerente de Obras y hacerlas ensayar en un laboratorio aprobado por el Gerente de Obras de acuerdo a las correspondientes normas ASTM o DIN 1045.

Un suficiente número de tales probetas se llenarán con el fin de obtener datos confiables sobre la consistencia del hormigón en cada día de trabajo.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.2.11 Refuerzo de Acero

Las varillas de refuerzo serán de acero estructural de buena adherencia por corrugación. Estas deberán estar libres de herrumbre, aceite, grasa, suciedad o capas de hormigón u otro material susceptible de disminuir su adhesión con el hormigón fresco y tener una resistencia mínima de 4200 kgs/Cm².

14.2.12 Agua

El agua usada en mezclas de hormigón deberá estar limpia y libre de cantidades dañinas de polvo de roca, agua de cloaca, aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras materias contaminantes.

14.2.13 Moldes

El Contratista deberá construir, erigir y mantener todos los moldes apropiados para confinar el hormigón dentro de las líneas y pendientes mostradas en los planos. Las superficies de los moldes deberán estar completamente limpias antes de la erección, dejándolas lisas y libres de polvo, suciedad, herrumbre y materias extrañas.

Los moldes se dejarán en su lugar hasta que el hormigón haya ganado suficiente consistencia para soportar su propio peso y cualquier carga impuesta sobre él, pero la remoción de los moldes se hará tan pronto como fuere practicable para evitar retrasos y/o reparaciones de imperfecciones de la superficie.

14.2.14 Preparación de la Fundación

La preparación de la superficie de base deberá estar correctamente concluida antes del llenado con el hormigón. Las superficies rocosas serán limpiadas de partículas sueltas, barro y restos de material que no sea parte integral de estas rocas, usando chorros de agua o de aire, soplete de arena u otro medio. Las superficies se impregnarán de agua antes de aplicar el hormigón. Las superficies de partes a sumergirse en el hormigón deberán estar libres de suciedad, argamasa seca, lechada, grasa, aceite o cualquier sustancia que interfiera la adhesión.

14.2.15 Proporciones en el Hormigón

Las cantidades de cemento, agregados y agua serán proporcionadas de tal modo que al mezclarlos produzcan hormigón de consistencia uniforme y características adecuadas para cumplir con los requerimientos de resistencia y acabado. Las proporciones se ajustarán cada vez que fuere necesario para mantener la calidad normalizada requerida en estas Especificaciones.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.2.16 Mezcla y Batido del Hormigón

Todo el hormigón deberá ser completamente mezclado en un mezclador-batidor mecánico de tipo y dimensiones aprobados, y que asegure una correcta y uniforme distribución de todos los materiales componentes durante la operación de mezclado. El cemento será medido por su peso y los agregados finos y gruesos por medio de cajas de medidas aprobadas por el Gerente de Obras.

14.2.17 Transporte y Colocación Del Hormigón

Solamente se permitirán métodos de transporte y colocación del hormigón que eviten la segregación o pérdida de ingredientes y que suministren hormigón de la consistencia apropiada.

El hormigón se colocará antes de que el cemento comience a endurecerse o a lo sumo 30 minutos después de preparar la mezcla, lo que sea más temprano.

No se dejará caer el hormigón de una altura mayor que 1,5 m, excepto donde hay equipo adecuado para evitar la segregación o donde fuere específicamente autorizado por el Gerente de Obras.

El hormigón será trabajado prontamente en las esquinas y cantos de los moldes y alrededor de todo refuerzo y partes embutidas sin permitir que los componentes del hormigón se segreguen. El hormigón se colocará con la ayuda de vibradores mecánicos suplementados con rastrillos y apisonado.

14.2.18 Curado del Hormigón

Todo hormigón será curado usando una capa de compuesto de cura o dejando el hormigón continuamente húmedo durante un período no menor de 14 días, según el método aprobado por el Gerente de Obras. Después del curado la fundación secará al aire por otro período de 14 días.

14.2.19 Ensayos en las Fundaciones

Sí es requerido, el Contratista ejecutará ensayos en las fundaciones de manera de probar la adecuación de la fundación seleccionada al particular tipo de suelo. Los resultados de las pruebas serán remitidas en un formato como sea solicitado por el Gerente de Obras.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Serán considerados los siguientes tipos de pruebas:

- Ensayo tipo de fundación:

Se requerirán aproximadamente 3 pruebas por tipo de fundaciones tanto para condición de arranque y como para la determinación de la capacidad portante del suelo. Estos ensayos se realizarán de acuerdo al método especificado en normas aprobadas.

- Ensayo de rutina:

En adición a los ensayos arriba mencionados el Contratista realizará ensayos de rutina en las fundaciones en trabajo de manera de garantizar los requerimientos de diseño dados en esta especificación.

Los resultados de las pruebas están sujetos a la aprobación del Gerente de Obras.

14.3 Erección de los Soportes

14.3.1 Generalidades

El Contratista deberá investigar que todas las fundaciones de hormigón o la lechada de los anclajes en roca hayan sido curadas y que todo el material de relleno haya sido compactado hasta el nivel aprobado antes de erigir el poste sobre la fundación. El hormigón de las fundaciones de las estructuras deberá tener un fraguado mínimo de 7 días antes de erigir el poste/torre y mínimo de 28 días antes de instalar los conductores y el cable de tierra en el poste/torre.

El Contratista deberá erigir los tipos de soportes para las localizaciones indicadas en el último perfil aprobado por el Gerente de Obras.

Las estructuras serán ensambladas de acuerdo a los planos aprobados y erigidos según el método adecuado, que no sobrecargue y/o deforme los miembros estructurales o dañe las fundaciones.

14.3.2 Acarreo y Almacenamiento

POSTES/ TORRES DE METAL

El poste/torres almacenado no deberá tocar el suelo y se tomarán todas las medidas necesarias para protegerlo de daño estructural.

Los postes/ torres no deberán arrastrarse por el suelo, ni será permitido tirarlos en montones o transportarlos rozándose entre si dañando las superficies.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Los postes dañados por mal manejo por parte del contratista a la opinión del Gerente de Obras serán reemplazados por el Contratista sin costo para el Contratante.

14.3.3 Erección

POSTES/TORRES DE METAL

Después que los conductores y cable de tierra hayan sido tensados, todas las estructuras serán controladas en su verticalidad, aceptando una tolerancia en la desviación de la plomada de máximo 2 mm/m.

Durante la erección ninguna herramienta se llevará sobre los postes excepto la llave de estructuras. Sólo se permitirá llaves tales que no deformen, ni dañen la capa galvanizada de las tuercas.

Cada tuerca será apretada de manera segura con un torque adecuado pero no excesivo.

La firmeza apropiada será controlada por el Gerente de Obras haciendo revisiones de muestreo con una llave calibrada (torquímetro). El Contratista especificará cual es el torque máximo a aplicarse a cada tamaño de tuerca.

Serán empleados tamaños correctos de pernos, tuercas y arandelas. Al menos tres roscas deberán aparecer cuando la tuerca haya sido completamente instalada y ajustada.

Todas las estructuras deberán ser completamente ajustadas tan pronto se hayan ensamblado y dejadas listas en condiciones de trabajo, completas y seguras en todo aspecto.

Una pequeña desviación de los miembros será aceptable en el ensamblaje.

Cualquier desviación no deberá distorsionar los miembros o alargar el agujero.

Las estructuras deberán estar completamente erigidas y venteadas con todas sus crucetas/aisladores en su lugar y con los pernos seguramente ajustados, antes de iniciar el tensado de conductores o cables de tierra. Todas las estructuras deberán ser inspeccionadas por el Gerente de Obras acompañado del Contratista antes del tensado. Se requiere la aprobación del Gerente de Obras antes de la erección de una estructura que haya sido completamente ensamblada sobre el terreno.

14.3.4 Vestido de Estructuras

Debe ser entendido que el vestido de estructuras significa la colocación de los herrajes, riostras, aisladores, etc., en el correspondiente lugar en cada estructura y de acuerdo con los planos.

Todos los materiales serán instalados de acuerdo con los planos correspondientes a las estructuras para líneas de 138 kV, teniendo cuidado que el ensamble sea hecho en una manera que permanezca firme y completo.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

No será hecha ninguna sustitución de material de ningún tipo sin la autorización del Gerente de Obras.

Todas las tuercas y seguros usados en las estructuras serán atornilladas en los pernos adecuadamente ajustados pero no excesivamente, para lo cual se aplicará una llave regulada (torquímetro).

Los aisladores y herrajes serán instalados por el Contratista como se muestra en los planos o como de otra manera sea instruido por el Gerente de Obras.

Todos los aisladores serán cuidadosamente manipulados durante el transporte, ensamble y reinstalación en la estructura para evitar cualquier tipo de daños. Todos los aisladores serán limpiados antes de su instalación. El paño usado para la limpieza de los aisladores será libre de cualquier material abrasivo.

A la terminación de la línea, los aisladores y accesorios permanecerán limpios y todos los herrajes estarán libres de cortes, rebabas y otras marcas.

14.3.5 Instalación de la Tierra

El Contratista deberá instalar, como mínimo, un (1) electrodo de tierra en cada poste y pata de la torre. Los electrodos se introducirán en tierra no perturbada en la esquina extrema de la fundación.

Para las localizaciones de postes donde los electrodos normales no pueden usarse debido a las condiciones del suelo, el Contratista, bajo la aprobación del Gerente de Obras, instalará electrodos de profundidad o dos cables de tierra (alumoweld de ½”) de 20 m de largo a una profundidad de 60 cm.

Después de la erección de las estructuras y de los electrodos de tierra, pero antes de la instalación del cable de tierra, se medirá el valor de resistencia de tierra de cada poste por medio de un instrumento tipo "Megger" u otro sistema aprobado. Donde el valor supere los 10 Ohmios el Contratista deberá instalar electrodos adicionales de tierra hasta que el valor sea disminuido al valor requerido.

Todas las superficies de contacto en conectores, electrodos y cables de conexión deberán ser perfectamente limpiadas y untadas con material compuesto apropiado, después de hacer la conexión.

Todos los conductores serán perfectamente unidos con los conectores y todo perno deberá ser bien ceñido para asegurar un buen contacto eléctrico. Todos los cables serán tratados con cuidado para evitar dobleces, torceduras o daño de cualquier índole.

Después de la instalación final, serán hechas mediciones de la puesta a tierra en cada estructura, antes de tensar el cable de tierra, y los resultados de tales mediciones remitidas al Gerente de Obras para su aprobación.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Para la instalación de las puestas a tierra de los postes deberán instalarse los segmentos interiores en el eje de la línea y nunca en el sentido lateral del eje.

14.4 Instalación de los Conjuntos de Aisladores

Los aisladores deberán estar limpios al instalarse. Para remover el polvo, grasa, suciedad o cualquier material extraño se usarán trapos de lana. Las superficies de los aisladores deberán presentar un acabado brillante y las superficies metálicas deberán estar libres de contaminación.

Antes de energizar cualquiera de las líneas el Contratista se asegurará de que las superficies de los aisladores estén en condición limpia. El Gerente de Obras podrá requerir al Contratista realizar trabajos de limpieza si lo encuentra necesario.

Los linieros no deberán montarse sobre los conjuntos de aisladores después de su instalación.

Los herrajes y accesorios serán manipulados evitando su roce con la tierra. Todas las partes deberán estar limpias e inspeccionadas con respecto a piezas faltantes o defectos visibles antes de la instalación. Toda conexión se hará de acuerdo a los planos del Contratante o como lo prescrito por el fabricante, los pernos serán firmemente ajustados y las chavetas insertadas donde sea necesario, todo con una buena ejecución y de acuerdo a las mejores prácticas de construcción de líneas.

Todas las chavetas de cada aislador serán cuidadosamente verificadas para asegurarse de que están adecuadamente anclados a fin de evitar un desacople accidental de alguna cadena. Todas las chavetas se orientarán hacia el lado exterior de la acera a fin de facilitar inspección.

Piezas de herraje imperfectas o incompletamente galvanizadas cuando sean determinadas por el Gerente de Obras serán desechadas. Tales piezas serán reemplazadas por herrajes nuevos de calidad aceptable al Gerente de Obras.

14.5 Instalación de Conductores, Cable de Guarda y Accesorios

14.5.1 Requerimientos

El Contratista deberá flechar los conductores y cable de guarda de acuerdo a tablas de flechado y tensado a ser preparadas por el contratante y basadas en las tablas de tensiones.

14.5.2 Distancias Libres

Las distancias libres deberán satisfacer los criterios de seguridad según las normas.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.5.3 Tensado

Los conductores y cable de guarda se instalarán por métodos de tendido por tensión. El Contratista suministrará las herramientas necesarias y equipo de tensado, los cuales serán sometidos a la aprobación del Gerente de Obras. Bajo ninguna circunstancia deberán los conductores o cable de guarda entrar en contacto con el suelo.

El equipo y operación de tensado será tal como para evitar sobre-esfuerzos a las estructuras o fundaciones. Cualquier daño a postes o fundaciones que ocurra en tal operación será reparado a costo del Contratista.

Serán usados dinamómetros para mantener la correcta tensión. Cuando sea requerido por el Gerente de Obras se probarán los dinamómetros y si es necesario serán re-calibrados.

Las flechas serán verificadas usando teodolito y como método estipulado de verificación cruzada al azar, empleando un cronómetro de flechas (método de retorno de onda).

Los conductores y cable de guarda serán desenrollados con cuidado para no ocasionar quiebres, aflojamiento de hilos, fragmentaciones, hendiduras u otros daños a los mismos.

No serán permitidas curvaturas de un radio menor de 20 veces el diámetro del cable. Los puentes de conexión (jumpers) serán formados entre los terminales de cables y con una forma parabólica para cumplir con las distancias mínimas especificadas en los planos y de tal manera que la cadena de aisladores del puente, a ser suministrado en ubicaciones de estructuras que excedan un ángulo de desviación de 60°, no presente deflexión de su alineamiento de plomada.

Roldanas o garruchas (poleas) apropiadas serán usadas para no dañar los conductores o cable de guarda. Las roldanas deberán tener un diámetro medido en el fondo del canal no menor de 20 veces el diámetro de los conductores o cables de tierra. Estas roldanas podrán colgarse de las cadenas de aisladores o de ganchos de suficiente longitud y diseñados para distribuir la carga sobre las estructuras. Estas serán instaladas a tal altura como para soportar al conductor o al cable de guarda en su elevación permanente como cuando está instalado. Las superficies de rodaje de las roldanas con el conductor o cable de guarda deberán ser forradas con neopreno o caucho.

La operación de tensado deberá ser realizada con la debida seguridad de erección, del personal trabajador y del público. Mientras se corran los conductores y se tensen, y finalmente se fijan, todos los conductores deberán ser puestos a tierra por el Contratista en los puntos aprobados por el Gerente de Obras.

14.5.4 Cruce de Servicios Públicos

Cuando el Contratista está próximo a realizar el tendido y/o tensado de conductores a lo largo o sobre líneas eléctricas o circuitos de telecomunicación, vías públicas, el contratante



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

deberá solicitar, con tres días laborables de antelación, autorización a las autoridades competentes indicando el día y hora en que se propone ejecutar el trabajo. Además, debe especificar la duración en horas de la realización del trabajo.

El Contratista suministrará e instalará a su propio costo, todas las estructuras de guarda requeridas para el cruce sobre líneas eléctricas o de telecomunicación, carreteras, autopistas, obstrucciones y para la protección de los conductores. Todas estas estructuras de guarda serán de la consistencia adecuada para resistir los esfuerzos a los cuales podrían someterse. El montaje y desmontaje de las estructuras de guarda está sujeto a la aprobación del Gerente de Obras. Serán instalados pórticos de cruce aprobados para las restricciones de altura en cruces de carreteras como sea autorizado por el Gerente de Obras sin ningún costo adicional. Las estructuras adyacentes al cruce serán equipadas con cadenas dobles de aisladores y serán adicionalmente aterrizadas.

14.5.5 Empalmes

Los empalmes de plena tensión serán hechos con juntas de unión del tipo compresión, adecuadas al material del conductor.

Cuando un daño al conductor no excede de tres hilos, sea que estén cortados o hundidos en más de 1/3 de su diámetro, se permitirá el uso de manguitos de reparación y cuando se supere este límite deberá cortarse el cable e instalarse un empalme de compresión.

Un máximo de un empalme por conductor o cable de tierra será permitido en solamente un circuito por sección tensada, pero ningún empalme será usado en vanos que crucen líneas eléctricas o de telecomunicación, carreteras principales, o en secciones entre estructuras de 3 vanos. No serán permitidos empalmes en circuitos en vanos adyacentes. El Contratista mantendrá un registro de cada junta, dando las ubicaciones del ajuste y la fecha de instalación.

14.5.6 Flechado

Las flechas y tensiones finales para los conductores y cable de guarda bajo aire tranquilo para el vano básico serán como se indique.

Basado en la tabla de flechas finales suministradas por el Contratante, el Contratista tenderá y tensará las tablas de flechas iniciales y finales y las tablas de tensión que muestran para cada uno y todos los vanos las flechas y tensiones para diferentes temperaturas.

Estas tablas deberán calcularse por computadora.

Los valores iniciales de flechas deberán tomar en consideración la elongación permanente del conductor a largo plazo. Para abarcar esta elongación permanente el Contratista deberá proponer un valor de pretensión al cual el conductor deberá sobre tensarse por un período



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

de por lo menos seis (6) horas. El valor de pretensión será máximo 1.1 veces el valor de tensión de cada día.

La fijación de los conductores o cable de tierra deberá hacerse dentro de los (4) cuatro días después del tensado, pero no más temprano de dos (2) días. Después de la fijación cada tramo no deberá desviarse de su valor de flecha inicial en más o menos 3%.

El método de "vano equivalente" se usará para los conductores y cable de guarda de acuerdo al cual la tensión de cualquier sección de línea (por ejemplo entre 2 estructuras de tensión) es la que se aplicaría a un vano igual a la raíz cuadrada del resultado de dividir, en la sección considerada, la suma de los cubos de longitudes de vanos individuales entre la suma de éstos.

Las longitudes de conductores y cables de guarda deberán limitarse a aquellas que pueden tensarse satisfactoriamente en una sola operación.

Antes del flechado se remitirán la selección del vano regulador y los cálculos de la flecha objetivo para su aprobación. La tensión mecánica prescrita en las tablas de flechado y tensado no deberá ser excedida en más de 10% en ningún momento durante el tensado.

La temperatura del conductor durante el flechado deberá controlarse con un termómetro de precisión. Se halará un metro del núcleo del conductor y dentro de este espacio vacío se introducirá el termómetro y se expondrá al sol a un nivel cercano al punto de suspensión del conductor. La temperatura leída después de llegar a su punto final será usada como la temperatura para el flechado.

La flecha se medirá con un teodolito. Sujeto a la aprobación del Gerente de Obras podrán usarse otros métodos de control de las flechas. El control del flechado se hará cada diez (10) estructuras y por cada vano que exceda los 80 m.

Se tomará cuidado en no dañar el conductor, aisladores o miembros de la estructura durante la fijación. El equipo y métodos a usarse estarán sujetos a la aprobación del Gerente de Obras.

Las cadenas de suspensión deberán colgar verticalmente después de la fijación y serán sujetas de aprobación por el Gerente de Obras. Las varillas de protección se centrarán en el punto de fijación.

Tan pronto como sea posible después de la fijación, el Contratista deberá controlar nuevamente las flechas en cuanto a su corrección y entregar los resultados iniciales y de verificación de flecha al Gerente de Obras.

14.5.7 Interconexión



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Para la interconexión de la línea nueva con las existentes, el Contratista deberá preparar los puntos de interconexión (PI), tener disponibles todos los materiales necesarios para la interconexión a las líneas existentes. Estos materiales deberán ser entregados a la brigada de mantenimiento de la ETED que será la responsable de ejecutar estos trabajos.

Previo a la interconexión, la línea será inspeccionada por una comisión conformada por el ingeniero supervisor de la obra (Gerente de Obra) y un supervisor del Departamento de Diseño de Redes, quienes levantarán un acta de aceptación de la obra o harán las observaciones correctivas de lugar.

ETED deberá realizar las conexiones de las líneas de transmisión de manera de completar las Obras en todo sentido para permitir iniciar la operación de la nueva línea.

14.5.8 Puentes (Jumpers)

Al instalar las grapas paralelas (en el punto central) de los puentes (jumpers), se pondrá especial cuidado para evitar cualquier aflojamiento de hilos del cable. Después de la instalación deberán presentar los puentes un aspecto uniforme y curvatura adecuada, sin dobleces agudos.



15 Medio Ambiente

15.1 Generalidades

Se describe los lineamientos generales de las consideraciones ambientales que debe cumplir el CONTRATISTA durante la ejecución de las obras. Adicionalmente el CONTRATISTA deberá someterse a todas las estipulaciones de los resultados de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), el cual será proporcionado por el Contratante.

15.2 Franja de Servidumbre

El ancho de la franja de servidumbre garantizará dos hechos fundamentales que hacen a la preservación ambiental, en la franja de servidumbre.

El campo eléctrico no excederá los 10 kV/m en el borde exterior de la franja de servidumbre.

El nivel audible de ruido no excederá los niveles de acuerdo a las categorías de áreas especificadas en la norma NA-RU-001-3 "Normas ambientales para la protección contra ruidos" de la República Dominicana, en el borde exterior de la franja de servidumbre.

En la franja de servidumbre se permitirá la permanencia de plantaciones, arbustos y árboles bajos que no excedan una altura recomendada por el diseñador de la línea (dependiendo del voltaje, tipo de torres, velocidad del viento de diseño, etc.) y que situados en el centro de la franja de servidumbre, permitiéndose un incremento gradual de sus alturas a medida que su ubicación se acerca a los extremos de la franja de servidumbre.

La cantidad de árboles y arbustos por cortar será el mínimo necesario para obtener el acceso a la Obra, las operaciones de montaje y para el funcionamiento de la línea.

Se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, plantas, maleza y césped sobre o adyacente a la franja de servidumbre que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.

No será permitida la remoción de la cobertura natural o cualquier otra perturbación innecesaria.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado para evitar la erosión eólica y/o hídrica en la franja de servidumbre.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

En las zonas de cultivos intensivos, el CONTRATISTA deberá tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas, y empleará métodos de trabajos que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones.

15.3 Vías de acceso y Desviaciones

Para llegar hasta la línea, el CONTRATISTA deberá emplear en la medida de lo posible los caminos existentes, mejorar los que no se encuentren aptos y sólo si no existe otra posibilidad construir nuevos accesos.

Será obligación del CONTRATISTA mantener la transitabilidad de las vías existentes y realizar las reparaciones de los daños provocados por el tránsito de sus equipos.

Si el CONTRATISTA escogiera utilizar los caminos de tierra existentes como accesos a la zona de construcciones, éstos deberán ser reacondicionados hasta obtener condiciones aceptables una vez finalizada la obra.

En el caso de que existan caminos mejorados y/o pavimentados, el CONTRATISTA también deberá restaurar los mismos, volviéndolos a sus condiciones originales.

Se procurará mantener la topografía de la franja y los escurrimientos naturales de las aguas. En caso contrario, se deberán construir los desagües y drenajes necesarios para evitar daños en los predios y erosiones localizadas en los terrenos adyacentes al de la ubicación de las estructuras que, al sólo juicio de la Supervisión Ambiental, pudieran comprometer su estabilidad.

El acceso en la franja se realizará, dentro de lo posible, en un trazado paralelo y aguas abajo al eje de la línea.

Cuando resulte necesario atravesar, cerrar u obstruir caminos, calles, rutas o autopistas, ya sean públicas o privadas, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener puentes que ofrezcan seguridad, desvíos accesibles y/o tomar cualquier otra medida que resulte conveniente a los fines de agilizar la circulación del tránsito público y privado.

Se deberán utilizar equipos tractores y/o con neumáticos aptos para la zona, que no ejerzan una presión excesiva sobre la capa superior del suelo.

Si resultase necesaria la clausura de caminos por parte del CONTRATISTA para el normal desarrollo de los trabajos, éste deberá proveer y mantener modos de salida alternativos para



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

las personas que residan en la zona o para aquellas que tengan actividad comercial a lo largo de la ruta de la Obra.

Si fuese necesario cerrar totalmente los caminos por períodos mayores a dos (2) horas, permitiendo exclusivamente el paso de los vehículos pertenecientes a los dueños de las propiedades de la zona, el CONTRATISTA deberá notificar por escrito a dichos propietarios con un plazo de tres (3) días de anticipación al cierre de los mismos.

En este caso, se permitirán clausuras de hasta cuatro (4) horas. Sólo podrán efectuarse cierres de hasta diez (10) horas si se distribuye una notificación con una semana de antelación, a fin de no producir molestias indebidas.

No será necesario mantener el paso del tránsito en caso que el CONTRATISTA obtenga un permiso por escrito firmado por el dueño o tenedor de la propiedad privada, o de la autoridad con jurisdicción sobre la propiedad pública en el área involucrada, para interrumpir el tránsito en el lugar designado.

Será responsabilidad del CONTRATISTA mantener permanentemente en servicio todas las tuberías conductoras de combustible y gas, las líneas de energía, los cables de telecomunicaciones, los acueductos y alcantarillados, los canales de riego, cloacales, los postes y las líneas de energías eléctricas aéreas y todo otro servicio afectado por la Obra. A no ser que sean construidos otros sistemas de provisión que satisfagan los requerimientos de los prestatarios de dichos servicios.

El CONTRATISTA deberá asegurar la correcta protección con barricadas efectivas y señales adecuadas de precaución para calles, caminos, rutas, autopistas y cualquier otra vía pública en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito.

Deberán ubicarse señalizaciones en las intersecciones de la vía pública más próximas, sobre ambos lados del área bloqueada.

El CONTRATISTA deberá garantizar la debida iluminación de las barricadas y de las obstrucciones con luces de precaución.



15.4 Hallazgo de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas

Las piezas halladas deberán ser cubiertas con un plástico, el que deberá ser afirmado al suelo cuidando de no apoyarlo sobre las piezas encontradas. De acuerdo con el tipo de hallazgo, podría ser necesario efectuar un relleno adicional para asegurar su debida protección de una estructura en ruinas, o para prevenir cualquier tipo de derrumbe, rellenando los espacios vacíos con material de relleno, el que se ubicará suelto en la parte lateral externa del plástico.

De ser necesario, deberá estacarse o apuntalarse la estructura hallada para protegerla adecuadamente. Deberá construirse una defensa temporal para evitar el acceso al lugar de personas no autorizadas.

El Museo del Hombre Dominicano establecerá el destino de los hallazgos, de acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes, quedando entendido que el CONTRATISTA no podrá extraer, revolver ni apoderarse de ninguno de dichos objetos, considerando que, en todos los casos, son propiedad de Estado.

15.5 Especies en peligro de extinción

El CONTRATISTA deberá establecer, de acuerdo con estudios previos llevados a cabo en la región o el Estudio de Impacto Ambiental (si existe), cuales son las especies de flora y fauna que se encuentran consideradas en peligro "crítico" de extinción, en peligro de extinción, exóticas y/o raras, o perseguidas por el hombre por algún motivo, con el fin de dar a conocer a todo su personal las estrategias de preservación de estas especies, así como la prohibición de la perturbación de su hábitat o de los individuos mismos.

El CONTRATISTA deberá contar con un profesional en Biología que esté familiarizado con las especies que se encuentran amenazadas y/o en peligro de extinción en la República Dominicana para intervenir en el desarrollo del diseño final de la línea de transmisión.

Una estrategia apropiada se podría incluir el traslado de los emplazamientos de las estructuras y los caminos de acceso hacia zonas que no constituyan hábitats naturales de las especies autóctonas, programando las actividades de construcción de forma tal que sea posible evitar un impacto perjudicial para las especies en importantes momentos críticos para sus hábitats estacionales, tales como los periódicos de búsqueda y construcción de nidos, de desove o de búsqueda de alimentos.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Como consecuencia el CONTRATISTA deberá demarcar las áreas reconocidas como habitas naturales de las especies en extinción antes del inicio de las actividades de construcción.

15.6 Controles Temporales

Asimismo, el CONTRATISTA deberá realizar algún tipo de tratamiento (humectación, reducción de velocidad, imprimación, pavimentación, etc.) para prevenir el levantamiento de polvo en aquellas calles, caminos y desvíos no pavimentados que se encuentren dentro de los 30 metros de zonas residenciales.

Todos los equipos utilizados por el CONTRATISTA deberán ser monitoreados y revisados con frecuencia con el fin de asegurar una eliminación de gases desde sus conductores de escape que no exceda los límites impuestos por las normas que rigen en la materia a fin de evitar la contaminación del aire.

El CONTRATISTA deberá mantener los cursos de agua, diques, alcantarilladas, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como materiales de construcción y/o escombros.

El CONTRATISTA deberá arbitrar los medios para que ningún combustible, sustancia química y/o cualquier otro producto contaminante sea derramado en los cursos de agua.

El CONTRATISTA previo al inicio de los trabajos de construcción, deberá someter a la aprobación de la supervisión Ambiental un informe detallado explicando los sistemas que se llevarán a cabo para el manejo, tratamiento y disposición de afluentes, tales como desagües, pluviales y de aguas freáticas, así como de la descarga de los sistemas de bombeo.

Queda expresamente prohibida la disposición de residuos en todos los cursos de agua. El CONTRATISTA deberá proveer contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de desecho, escombros y residuos en general.

El CONTRATISTA deberá hacerse cargo de la provisión, operación y mantenimiento de las instalaciones necesarias para controlar posible erosión y derrumbes y para proteger a la Obra y las instalaciones existentes de crecientes que pudieran producirse durante el periodo de construcción.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El CONTRATISTA deberá diseñar y construir instalaciones para defensa de márgenes a fin de controlar la erosión, tales como: trampas de sedimentos, sedimentadores, empedradización, etc.

15.7 Disposición de Residuos

Para el manejo de los residuos sólidos comunes el CONTRATISTA se deberá establecer procedimientos de reciclaje y recolección periódica de los desechos. Los desechos no reciclables se deberá disponer de un sitio de disposición, bien sea los vertederos (rellenos sanitarios) municipales o adecuar rellenos sanitarios manuales para la disposición de los residuos biodegradables.

Como una medida alternativa se propone la incineración de los desechos, sin embargo, ésta se deberá efectuar en los lugares permitidos, en espacios desiertos dentro de la franja de servidumbre. La ubicación para la incineración para la incineración de materiales de desecho estará sujeta a la aprobación de las autoridades competentes.

15.8 Restauración de las áreas utilizadas para la obra

El CONTRATISTA devolverá, a la Recepción Definitiva de la Obra, todos los terrenos recibidos en uso, debiendo adoptar los resguardos del caso a fin de que, dentro de las posibilidades, se encuentren en las mismas condiciones originales.

El CONTRATISTA deberá re nivelar, preparar la superficie y rellenar los caminos, las áreas de construcción y todas las otras áreas alteradas y no requeridas para la operación y mantenimiento del Proyecto.

Este trabajo consistirá, especialmente, en la colocación de relleno y fertilizantes, en las áreas a restaurar.

El abono deberá realizarse con hierbas naturales o pajas sueltas provenientes de malezas nocivas, o relativamente sueltas si provienen de las malezas y pastos sujetos uniformemente al suelo sobre el área sembrada.

15.9 Instalaciones temporales

Los campamentos deberán estar en un terreno con un relativo nivel de altura, que permita un buen drenaje, no esté expuesto a inundaciones y esté limpio de residuos sólidos.

Estas instalaciones deberán construirse en módulos de fácil armado y desmantelamiento, con el fin de que puedan ser trasladados en cualquier momento a otro sitio.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El CONTRATISTA deberá asegurar la provisión de agua potable en todas las instalaciones temporales, la que deberá reunir condiciones aptas para su consumo como bebida y cocción de alimentos, así como para lavado y aseo.

El CONTRATISTA deberá proveer un sistema para la colección, almacenamiento y disposición de residuos sólidos en todas las instalaciones.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá proveer los desagües adecuados para la colección y disposición del agua de lluvia.

El CONTRATISTA estará obligado a mantener las condiciones generales de limpieza y pulcritud de las instalaciones temporales.

El área utilizada para la Obra, una vez finalizados los trabajos, deberá ser restaurada, a satisfacción de los propietarios de las tierras. En ningún caso podrán abandonarse en el lugar residuos sólidos de ninguna especie.

15.10 Aspectos sociales

El CONTRATISTA deberá proveer y mantener durante el desarrollo de las obras, desde las firmas del Contrato hasta la Recepción Definitiva de aquellas, Servicios de Medicina preventiva, Seguridad e Higiene, de acuerdo con las recomendaciones internacionales sobre la materia.

El CONTRATISTA deberá proveer y mantener durante la vigencia del Contrato, un Servicio Social destinado a atender los problemas referidos a la salud y bienestar social del personal de su dependencia, incluyendo a los familiares a su cargo.

El CONTRATISTA deberá asegurar a su personal transporte, alojamiento digno y posibilidades de alimentación en caso de no contar la zona con facilidades para ello.

El CONTRATISTA deberá asegurar la limpieza permanente en locales, almacenes, talleres, viviendas, servicios sanitarios y lugares de tránsito y permanencia de público en toda el área de la Obra.

La derivación o traslado a centros asistenciales de los trabajadores que iniciaran enfermedades durante el trabajo estará a cargo del CONTRATISTA.

En la zona de obras, el CONTRATISTA deberá tener un Jefe de Seguridad titulado que será el interlocutor válido para el tratamiento de esta temática. Dicho Jefe de Seguridad, recibirá de la Inspección de Obras toda comunicación referente a normas o disposiciones a cumplir y rendirá los informes o formulará los requerimientos que fueren necesarios.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

15.11 Seguridad

El Contratista deberá garantizar la seguridad de las personas autorizadas a estar presentes en la Zona de trabajo y mantener éstas y las Obras circundantes en buen estado con el fin de evitar todo riesgo para las personas. Suministrar y mantener, por su cuenta, todos los dispositivos de iluminación, protección, cierre, señales de alarma y vigilancia en los momentos y lugares necesarios.

Debe evitar todo perjuicio o daño a las personas o bienes públicos resultantes de la contaminación, tales como el ruido, el manejo de residuos peligrosos u otros inconvenientes producidos por los métodos utilizados para la realización de la Obra.

15.12 Seguridad Industrial

Será responsabilidad del Contratista el diseño e implementación del Programa de Higiene y Seguridad Industrial que aplicará durante la ejecución del Contrato, de acuerdo con la legislación vigente de Seguridad Social. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para la seguridad del personal a su cargo o servicio, de acuerdo con las reglamentaciones vigentes en el país. Deberá modificar el programa completo de servicio de seguridad de acuerdo con las recomendaciones del Supervisor, quien podrá, además, ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria. El Contratista deberá responsabilizar a una persona de su organización aprobada por el Supervisor para velar por el cumplimiento de dichas medidas.



16 Criterios de Evaluación



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Introducción

En estos documentos se describe los criterios de evaluación a utilizar para la revisión de las ofertas técnicas y económicas, para las licitaciones realizadas y publicadas por la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED).

Desarrollo

16.1 Criterios de Evaluación

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

La COMISIÓN EVALUADORA efectuará la evaluación de las propuestas presentadas en el Sobre A y Sobre B teniendo en consideración los siguientes aspectos:

	Conceptos De Evaluación	Criterios	
		Puntajes Máximos	Puntajes Mínimos
1RA ETAPA	PROPUESTA TÉCNICA		
	• Evaluación Técnica		
	a) Cumplimiento con las especificaciones técnicas de los suministros	40	28
	b) Experiencia de la empresa o persona invitada en obras similares	25	17.5
	c) Antecedentes y experiencia del profesional para la ejecución de la obra	25	17.5
	d) Metodología y cronograma.	10	7
	PUNTAJE TÉCNICO TOTAL - PTT (MÁXIMO/MÍNIMO)	100	70
	PROPUESTA ECONÓMICA	Será evaluada de acuerdo a lo expresado en el Art. 3.8.1 del Pliego de Licitación	
2DA ETAPA	CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN FINAL	Será evaluada de acuerdo a lo expresado en el Art. 3.9 del Pliego de Licitación.	



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Nota: El licitante que no obtenga la puntuación mínima en cada ítem será descalificado automáticamente, aunque sume una puntuación mayor o igual a 70 puntos.

16.2 Evaluación Técnica:

16.2.1 Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los Suministros.

La evaluación de este concepto se realizará como se muestra en la siguiente tabla:

Descripción	Puntuación Máxima	Puntuación Mínima
Tabla de datos técnicos (Ver anexo no. 18)	25	17.5
Catálogos		
• Presentación	2	1.4
• Evaluación	13	9.1
Total	40	28

Se compararán las tablas de especificaciones de cada licitante con las solicitadas en esta licitación y se otorgará un máximo de cuarenta (40) puntos a la empresa que cumpla (o satisfaga) el 100% de las características solicitadas. La mínima puntuación otorgable es de veintiocho (28) puntos, correspondiente al 70% de cumplimiento técnico.

Para el análisis se le asignará un valor porcentual a cada categoría por evaluar (ver Especificaciones Técnicas), y se subdividirá dicho porcentaje entre las características de cada categoría. Habrá una penalización de un (1) punto por cada categoría que no sea presentada por el licitante.

16.2.2 Experiencia de la Empresa en Obras Similares y/o Comparables

Para efectos de la presente licitación, se define como obras similares y/o comparables ejecutadas por la empresa, suministro, las obras civiles y montaje de líneas de alta tensión a 69 kV o Mayor (las obras que no estén dentro de este rango no serán tomadas en cuenta), que el licitante haya realizado en los últimos cinco (5) años y que hayan sido entregadas satisfactoriamente, presentándose las constancias respectivas, las obras que no tengan la constancias de soporte no serán tomadas a consideración.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El puntaje máximo de veinticinco (25) puntos se asignará a aquellos Licitantes que presenten para la calificación correspondiente, un monto total de obras igual o superior a Quinientos mil dólares estadounidenses (USD 500,000.00), de las obras realizadas en los últimos cinco (5) años

Se calificará dieciocho (18) puntos a aquellos Licitantes que presenten montos totales de obras ejecutadas en los últimos cinco (5) años iguales a doscientos cincuenta mil dólares (USD250, 000.00). Los montos intermedios serán calificados por interpolación lineal.

16.2.3 Antecedentes y Experiencia del Profesional Propuesto para la Ejecución de la Obra

La calificación del personal técnico se efectuará en función del profesional propuesto para la obra, que haya participado en la ejecución de obras similares y que tenga la experiencia requerida, entendiéndose por obras similares aquellas obras de construcción, supervisión y suministro para líneas de transmisión a 69 kV o mayor tensión (la que no estén dentro de este rango no serán tomadas en cuenta) calificándose hasta un máximo de veinticinco (25) puntos, de acuerdo al siguiente detalle:

Profesional Asignado a la obra	Puntaje Máximo	Calificación
Director de Obra	9	Mínimo 5 obras = 6.3 puntos
Encargado de Obras Civiles	6	Mínimo 3 obras = 4.2 puntos
Encargado de Obras Electromecánicas	6	Mínimo 3 obras = 4.2 puntos
Encargado Medio Ambiente	4	Mínimo 3 obras = 2.8 puntos
TOTAL	25	

Se asignará 1 punto por cada obra adicional.



16.2.4 Metodología y Cronograma

El oferente debe presentar una metodología de trabajo que se ajuste al tiempo delimitado para este proyecto. Debe describir de forma coherente y lógica las actividades a realizar para alcanzar los objetivos del mismo.

Descripción	Puntuación Máxima	Puntuación Mínima
Metodología detallada del Trabajo	7	4.9
Cronograma de trabajo (Grafica Gantt)	3	2.1

Las propuestas cuyo plazo de ejecución sea mayor a 18 meses calendarios serán descalificadas.

Los plazos propuestos deberán estar debidamente justificados por un cronograma de trabajo detallado y racional, para lo cual se requiere la presentación de un gráfico de barras (Gráfico de Gantt) que señale la serie de actividades, independientes o no, que se propone realizar el licitante para llevar a cabo el proyecto.

PÁRRAFO: Si el Proveedor se constituye como una asociación en participación, consorcio o asociación, todas las partes que lo conformen deberán ser mancomunada y solidariamente responsables frente a la Entidad Contratante, por el cumplimiento de las disposiciones del contrato. Dichas partes deberán, además, designar a una de ellas para que actúe como representante, con autoridad para comprometer a la asociación en participación, consorcio o asociación. La composición o constitución de la asociación en participación, consorcio o asociación no deberá modificarse sin el consentimiento escrito y previo de la Entidad Contratante.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

16.2.5 Evaluación Financiera

La evaluación financiera de los proponentes será realizada de acuerdo a lo estipulado en el Art. 3.4.2 y adicionalmente, se tomará en cuenta lo establecido en el Art. 2.13 numeral 6, Documentos Adicionales, del Pliego de Condiciones, de acuerdo con el siguiente cuadro:

INDICADORES FINANCIEROS	Límites	Puntaje
1. Índice de Solvencia = activo Total / Pasivo Total	>1.20	2.5
2. Índice de Liquidez = Activo Corriente / Pasivo Corriente	>0.9	
3. Índice Endeudamiento = Pasivo Total / Patrimonio Neto	<1.5	
Nota: En caso de no cumplir con cualquiera de los índices no será objeto de calificación en este criterio.		
4. Capital de Trabajo	15% Monto de la Oferta	2.5

Nota: Los licitantes que no califiquen en la evaluación financiera no serán evaluados técnicamente, es decir quedaran automáticamente descalificados.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

17 Anexo: Tabla de Cantidades



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

18 Anexo: Tablas de Datos Técnicos ***(Postes, Torres, Conductores, Aisladores)***



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

19 Anexo: Arboles de Carga (Postes y Torres)



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

20 Anexo: Siluetas *(Postes, Torres)*



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

21 Anexo: Planos de Diseño de Línea, Planos preliminares de Diseño Obra Civil, Ruta en Google Earth y Cartográfico



22 Anexo: Datos de Visita al Sitio.

(Se programará una visita a la ruta de la línea propuesta, con el objetivo de que los oferentes tomen en consideración dentro de su oferta tanto técnica como económica, como están las vías de acceso a los puntos donde se colocaran los apoyos y la topografía de ubicación de los mismos.)

El día de la visita será fijado durante el proceso de licitación y entre los días pautados dentro del calendario de la misma.