

CONDICIONES ESPECIALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	OBJETO DE ESTA CONTRATACIÓN.....	2
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	2
4	NORMAS APLICABLES.....	3
5	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.....	3
6	ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	3
6.1	Transformador de Potencia.....	4
6.2	Mantenimiento de pintura de transformador de potencia.....	4
6.3	Desmontaje y ensamble de transformador de potencia.....	7
6.4	conexión de cableado del transformador de potencia.....	9
6.5	Equipos y materiales suministrados por ensa.....	9
6.6	Red de tierra.....	9
6.7	Traslado y movimiento de los transformadores.....	9
7	CONDICIONES DE SERVICIO.....	11
8	PLANOS SUMINISTRADOS POR ENSA.....	11
9	REQUISITOS FUNDAMENTALES DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS.....	11
10	DOCUMENTOS A SER PRESENTADOS POR EL CONTRATISTA.....	12
11	FIANZA Y POLIZA.....	13
12	FORMA Y TÉRMINOS DE PAGO.....	14
13	LIQUIDACIÓN FINAL.....	14
14	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL CONTRATISTA.....	14
15	PENALIZACIÓN.....	14
16	DECLARACIÓN.....	14

1 INTRODUCCIÓN

Dentro de las mejoras del sistema de distribución de ENSA, se encuentra el reemplazo del transformador de potencia T1 de la Subestación Tinajitas, por lo tanto, se crea un proyecto para el reemplazo de transformador de potencia actual de 15/20/25MVA por uno de 30/40/50 MVA. Esto permitirá a ENSA aumentar la capacidad instalada y mejorar la confiabilidad y optimización de la red primaria, buscando brindarles un mejor servicio a sus miles de clientes dentro del área de concesión.

2 OBJETO DE ESTA CONTRATACIÓN

La presente contratación incluye, sin limitarse a estos, los servicios de dos (2) traslado, pintura, desmontaje y ensamble de un transformador de potencia, así como la ejecución de todas las actividades de conexonado y pruebas eléctricas que son necesarios para la puesta en servicio de un transformador de potencia. El alcance detallado de los trabajos objeto de este servicio se encuentra en la Cláusula 6 "ALCANCE DE LOS TRABAJOS" del presente documento.

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el desmontaje y traslado de un transformador T1 de 15/20/25 MVA desde la Subestación Tinajitas a la Subestación Chilibre.

Pintura y traslado de transformador de potencia de 30/40/50 MVA de 115/13.8 KV desde la subestación Monte Oscuro, para ser ensamblado y puesto en servicio en la subestación Tinajitas.

EL CONTRATISTA se obliga con ENSA a las siguientes labores:

- Suministro de toda la mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar las labores objeto de este servicio.
- Mantenimiento de pintura de un (1) transformador de potencia de 30/40/50 MVA de 13.8/115 KV de la subestación Monte Oscuro.
- Desmontaje de un (1) transformador de potencia de 15/20/25 MVA de 115/13.8 kV. El servicio incluye el desmontaje de piezas, accesorios y extracción de aceite debidamente resguardados y embalados para transportar.
- Traslados de un (1) transformador de potencia de 15/20/25 MVA de 13.8/115 KV de la subestación Tinajitas hasta la subestación Chilibre. Se deberá tomar en cuenta el traslado de todos los accesorios propios del transformador.
- Traslados de un (1) transformador de potencia de 30/40/50 MVA de 13.8/115 KV de la subestación Monte Oscuro hasta la subestación Tinajitas. Se deberá tomar en cuenta el traslado de todos los accesorios y piezas propios del transformador.
- Ensamble de un (1) transformador de potencia de 30/40/50 MVA de 13.8/115 KV suministrado por ENSA, el cual se encuentra dispuesto en su ubicación temporal en la Subestación Monte Oscuro. El servicio debe incluir las conexiones primarias de alta, media, baja y cableado de control/potencia reducida del transformador, así como sus aterrizajes y pruebas eléctricas.

4 NORMAS APLICABLES

Todos los diseños incluidos en el alcance de estos servicios, deberán cumplir con la última revisión de las siguientes normas, disponibles al momento de la adjudicación de este servicio:

ACI:	American Concrete Institute
AEIC:	Association of Edison Illuminating Companies
AISI:	American Iron and Steel Institute
ANSI:	American National Standards Institute
ASTM:	American Society of Testing and Materials
EI:	Edison Electric Institute
IEEE:	Institute of Electrical and Electronic Engineers
NEC:	National Electrical Code
NESC:	National Electrical Safety Code
NEMA:	National Electrical Manufacturers Association
SSPC:	Steel Structures Painting
UL:	Underwriter's Laboratories
ASCE:	American Society of Civil Engineers

5 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

ENSA está comprometida con la conservación del medio ambiente, en consecuencia, todos los trabajos deberán diseñarse, construirse y realizarse teniendo presente la necesidad de limitar el impacto en el medio ambiente. Deberán respetarse las leyes, decretos y demás disposiciones vigentes en la República de Panamá sobre esta materia, al igual que los procedimientos emitidos por ENSA en lo concerniente a manejo de productos químicos, productos y desechos peligrosos, y manejo de derrames y descargas.

De igual manera, deberán respetarse en todo momento las guías que sobre la materia ha emitido el IEEE, en particular la IEEE Std 980-1994, Guide for Containment and Control of Oil Spills in Substations y la IEEE Std 1127-1990, Guide for the Design, Construction, and Operation of Safe and Reliable Substations for Environmental Acceptance.

6 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El trabajo deberá incluir todo lo requerido y necesario para completar el servicio licitado y proveer una satisfactoria y completa operación de los equipos, no obstante, el hecho de que todos los artículos relacionados no hayan sido mencionados específicamente.

EL CONTRATISTA deberá presentar un cronograma de las actividades a realizar para cumplir con los trabajos aquí especificados para ser realizados en un periodo de **30 (treinta) días** calendarios a partir de la adjudicación de este servicio. ENSA deberá revisar y aprobar (en caso de que esté de acuerdo) dicha programación. En caso contrario enviará los comentarios correspondientes para la modificación del cronograma.

Los trabajos incluyen, pero no se limitan al servicio de traslado, pintura, montaje, ensamble, pruebas y puesta en servicio de todos los equipos electromecánicos, conexiones 115 kV y 13.8 kV, cables de potencia, cables de control/potencia reducida, pruebas eléctricas y puesta en operación; incluye las tareas individuales principales a ser desarrolladas, pero no se limitan a las siguientes:

6.1 Transformador de Potencia

Generalidades

ENSA requiere que sea trasladado un transformador marca TRAF0 de 30/40/50 MVA de 13.8/115 KV, mismo que ya se encuentra dispuesto en su ubicación temporal en la subestación Monte Oscuro y debe ser llevado a su ubicación final en la subestación Tinajitas (Posición del T1). Adicional ENSA requiere que el transformador actual que se encuentra en la subestación Tinajita sea desmontado y trasladado a la subestación Chilibre, por lo que, los trabajos bajo la responsabilidad de **EL CONTRATISTA** y que son objeto de este servicio, incluye las siguientes tareas principales, pero no se limita a:

- Mantenimiento de pintura de un (1) transformador de potencia marca TRAF0 de 30/40/50 MVA de 13.8/115 KV de la subestación Monte Oscuro.
- Traslado de un (1) transformador de potencia marca TRAF0 de 30/40/50 MVA de 13.8/115 KV, desde la S/E Monte Oscuro hasta la S/E Tinajitas.
- Ensamble del transformador de un (1) potencia marca TRAF0 de 30/40/50 MVA de 13.8/115 KV en la S/E Tinajitas y adicional realizar las pruebas para dejarlo listo para su puesta en servicio, todos esto trabajos serán bajo la supervisión de un ingeniero de ENSA.
- Desmontaje de un transformador de potencia de 15/20/25 MVA marca Hyundai de 115/13.8 kV. El servicio incluye el desmontaje de piezas, accesorios y extracción de aceite debidamente resguardados y embalados para transportar.
- Traslado de un (1) transformador de potencia marca Hyundai de 15/20/25 MVA de 13.8/115 KV, desde la S/E Tinajitas hasta la S/E Chilibre.
- **EL CONTRATISTA** realizará la instalación, montaje y conexión de los cables en el lado de alta del transformador, las barras en el lado de baja del transformador, los conductores de los pasamuros de H0, X0 y Y0, pararrayos sus aterrizajes, los cables para el aterrizaje del tanque.
- **EL CONTRATISTA** debe suministrar e instalar las tuberías, cajas de pasos, conectores y accesorios, desde el gabinete de control del transformador a la canaleta o tuberías para su posterior cableado, conexionado, ejecución de pruebas y puesta en servicio.
- **EL CONTRATISTA** debe tomar en consideración que todas las actividades asociadas al ensamble del transformador y las pruebas finales para su puesta en servicio se realizaran en jornadas de lunes a domingo y en turnos rotativos.
- **ENSA** realizará la supervisión o inspección de los trabajos realizados por **EL CONTRATISTA** a través del personal interno de **ENSA**.

6.2 Mantenimiento de pintura de transformador de potencia.

6.2.1 Proceso de pintura del transformador de potencia

Los trabajos consideran todo el suministro de materiales y mano de obra para el mantenimiento de pintura del transformador TRAF0, ubicado en la subestación Monte Oscuro.

La pintura deberá soportar las condiciones tropicales de alta temperatura, gran porcentaje de humedad y ambiente propicio al enmohecimiento, corrosión y la fungosidad. Los datos característicos serán los siguientes:

- temperatura media diaria máxima: 30°C
- temperatura máxima: 40°C
- temperatura mínima: 15 °C
- humedad relativa ambiente máxima: 90%
- altitud menor a: 1.000 m

EL CONTRATISTA deberá realizar pruebas iniciales en todas las caras del transformador y un radiador para medir el espesor de capa de pintura y de adherencia por algún método reconocido en normas para saber el estado de la pintura.

EL CONTRATISTA debe realizar una limpieza total de los accesorios (radiadores, motores, soportes, ventiladores, tuberías, tanque conservador), lijando la superficie de la pintura existente para eliminar brillo (esto permite la adherencia de la nueva pintura) y realizar una limpieza manual. En los puntos que presenten óxido o caída de pintura, se le aplicara anticorrosivo. El proceso de preparación de la superficie deberá asegurar que toda la escoria y partes oxidadas serán retirados de las piezas antes de pintar.

Entiéndase como limpieza manual la remoción de todo aceite, grasa, polvo, orín suelto, escamas de laminación también sueltas y pintura vieja en mal estado, mediante lijado o cepillo de alambre.

La superficie a recubrir debe estar libre de contaminantes tales como: polvo, grasa, aceite, pintura suelta, residuos de cualquier otro contaminante incluyendo depósitos de sales, organismos, hongos, humedad, algas u otros.

La aplicación de las capas de pintura debe hacerse dentro de las 24 horas siguientes a la inspección del proceso de preparación de la superficie y en todo caso antes de que se presente cualquier signo visible de oxidación o contaminación de la superficie. Si se produce oxidación antes de la aplicación de la pintura, la superficie debe volverse a lijar hasta lograr las condiciones especificadas.

Todos los equipos de pintura deberán estar en perfectas condiciones de trabajo y deberán ser del tipo y características recomendados por el fabricante de las pinturas. Todos los equipos deberán ser cuidadosamente limpiados antes de su uso. Todas las líneas o tuberías de aire de los equipos deberán poseer trampas de agua para remover la humedad.

EL CONTRATISTA deberá presentar en la propuesta las especificaciones de la pintura a suministrar y cumplir con todas las instrucciones del fabricante incluyendo el tiempo de curado y el tiempo entre aplicación de capas. Excepto que el fabricante de las pinturas especifique algo diferente, las diferentes capas de pintura sólo podrán ser aplicadas si se cumplen todas las siguientes condiciones:

- Que la temperatura del aire en el sitio de aplicación esté entre 15°C y 38°C (día soleado).
- Que la humedad relativa esté por debajo del 85%

Las capas de pintura deberán ser aplicadas con el espesor especificado y deberán estar libres de sombras, cráteres, puntos de agua, ampollas, descolgado de pintura, color y brillo diferentes al estándar y características mecánicas no satisfactorias.

Las características que deben garantizarse sobre las piezas pintadas con la pintura especificada son las siguientes:

- Espesor de la película: 100 micrones
- Adherencia: 100% de acuerdo con la norma. ASTM D 3359 5B o 5A mínimo.

La pintura que se aplicará sobre la superficie exterior del transformador será exactamente el tipo de pintura aplicada inicialmente al transformador o se realizaran ensayos de compatibilidad previa y se

concluya que se puede utilizar pintura de dos componentes, esto debe ser sustentado por **EL CONTRATISTA** que se le adjudique esta licitación; para su aplicación se deben seguir las condiciones recomendadas por el fabricante de la pintura teniendo en cuenta los diferentes espesores y calidades de láminas y otros elementos de acero; en todo caso, no se aceptará que se mezclen pinturas de diferentes calidades o composiciones químicas.

ENSA puede solicitar cuando lo estime necesario verificar las superficies preparadas previas a la aplicación de la capa base anticorrosiva. De haber alguna irregularidad y disconformidad en esta preparación, **EL CONTRATISTA** deberá corregir según las instrucciones de ENSA. **EL CONTRATISTA** NO deberá iniciar la actividad de aplicación de anticorrosivo hasta que se le apruebe la etapa de preparación de superficie.

Luego del montaje de los accesorios del transformador, **EL CONTRATISTA** realizara una revisión a la pintura y, si es necesario, se retoca.

EL CONTRATISTA realizara pruebas de adherencia y espesor en distintos puntos como los considere el supervisor de ENSA para validar todo el proceso de pintura.

EL CONTRATISTA debe sellar con soldadura las filtraciones que presenta un radiador, para ello deberá primero preparar la superficie eliminando los aditamentos que tiene y limpiar la superficie. Para verificación se le realizara una prueba de hermeticidad al radiador con 5 psi por 24 horas.

6.2.2 Responsabilidades del contratista

- El personal de **EL CONTRATISTA** debe contar con:
 - Equipo de protección personal (cascos, mascarillas, lentes, chalecos, botas, guantes, arnés para trabajos en altura, etc.) en buen estado.
 - Equipo para pintar, pintura, disolventes, trapos, etc en buen estado.
 - Extensiones eléctricas en buenas condiciones.
 - Las escaleras deben ser de fibra de vidrio. No se permiten escaleras de aluminio.
- **EL CONTRATISTA** debe realizar en conjunto con el Supervisor de ENSA una inspección física para determinar las condiciones de campo y tomar nota de los detalles que involucran los trabajos a realizar.
- **EL CONTRATISTA** deberá pintar nuevamente todas las señalizaciones que posee el transformador, tales como centro de gravedad, anclajes, etc. de color negro.
- **EL CONTRATISTA** debe pintar todos los accesorios del Transformador de Potencia las cuales incluyen: estructuras metálicas de soporte, radiadores, tanque conservador, cajas de paso, tuberías de circulación del aceite aislante, tuberías de cables de control.
- **EL CONTRATISTA** debe tener presente que existen dispositivos y partes que no deben ser pintados tales como medidores electromecánicos, placas, porcelanas, punto de conexiones para los cuales deberán cubrirlos y tener sumo cuidado durante la realización de los trabajos para que no sean salpicados, ni manchados.
- **EL CONTRATISTA** debe determinar el grado de dificultad de los trabajos y tomar las previsiones necesarias a fin de evitar retrasos e incluir y cotizar su precio de acuerdo con el grado de dificultad de la obra. No se admitirá sobre-costos atribuibles a situaciones que debió prever **EL CONTRATISTA** en la inspección previa. Por tanto, **EL CONTRATISTA** utilizara su experiencia y mejor juicio tanto en la evaluación como en la ejecución de este proyecto para completar a satisfacción los requerimientos de ENSA y en todo momento deberá utilizar las

normas, estándares y prácticas vigentes de la ingeniería a fin de proporcionar un proyecto terminado que cumpla con dichas normas.

- **EL CONTRATISTA** debe realizar una inspección a campo e indicar todas las observaciones necesarias de aquellos trabajos no definidos en este documento; pero que a su criterio son necesario para que el acabado y calidad de los mismos cumplan con las expectativas de ENSA.
- Durante la ejecución de los trabajos, **EL CONTRATISTA** será responsable de mantener el orden y aseo dentro y fuera del área de trabajo. No se le permitirá tener herramientas y equipos dispersos en la subestación. Si fuere necesario, se le asignará un cuarto para que guarden sus herramientas. Deberá mantener en perfecto estado los servicios sanitarios que utilice, durante la ejecución de los trabajos.
- De ser seleccionada su propuesta **EL CONTRATISTA** entregará un cronograma detallando las fechas, horarios y actividades para que el departamento de Subestaciones de ENSA pueda realizar los planes correspondientes para la supervisión de los trabajos. En caso de cualquier cambio que se dé en el cronograma deberá informarlo con 24 horas de antelación.
- **EL CONTRATISTA** entregará un listado del personal que va a realizar el trabajo, con nombre y número de cédula, con el objetivo de conceder el debido acceso a la subestación. Deberá indicar quién será el supervisor encargado que estará durante la ejecución de los trabajos.
- El hecho de que exista un supervisor por parte de la unidad gestora no eximirá al contratista en caso de daños causados a la propiedad de ENSA durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez finalizados los trabajos **EL CONTRATISTA** deberá enviar nota formal a ENSA, informando la conclusión de los servicios a fin de proceder con la respectiva inspección final.
- **En la propuesta EL CONTRATISTA debe dar garantía de dos (2) años por los trabajos realizados.**

6.3 Desmontaje y ensamble de transformador de potencia

Los trabajos de **EL CONTRATISTA** consisten en el desmontaje de un (1) transformador de potencia marca HYUNDAI de 13.8Y/115Y kV, 15/20/25 MVA ONAN/ONAF1/ONAF1, de elevación de temperatura de 65°C, con cambiador de derivación bajo carga trifásico en el lado de 13.8 kV.

Los trabajos de **EL CONTRATISTA** consisten en EL montaje o ensamble, pruebas y puesta en servicio de un (1) transformador de potencia marca TRAF0 de 13.8Y/115Y kV, 30/40/50 MVA ONAN/ONAF1/ONAF1, de elevación de temperatura de 65°C, con cambiador de derivación bajo carga trifásico en el lado de 13.8 kV.

Ambas actividades arriba citadas serán supervisadas por un Ingeniero de ENSA, las directrices del trabajo estarán a cargo del técnico o encargado de **EL CONTRATISTA**, el personal de **EL CONTRATISTA** no puede realizar ninguna actividad que el supervisor de ENSA no apruebe.

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** contar con todos los equipos, herramientas y personal calificado para realizar el alcance de los trabajos, el cual incluye, pero no se limita a:

- ✓ Máquina para tratamiento de aceite de transformador por el método de termo-vacío la misma debe tener medidor de humedad del aceite (ppm) a la salida del equipo, medidor de caudal de aceite, con capacidad mínima de 6000 litros/hora.

- ✓ Bomba de vacío de 300 CFM.
- ✓ Camión Cisterna de una sola cámara, el cual pueda contener todo el aceite requerido por el transformador con capacidad mínima de 6900 galones.
- ✓ Equipo de Rigidez dieléctrica que incluya la Norma ASTM no. 877 y 1816
- ✓ Equipos de prueba de TTR, resistencia de devanado, Power factor, aislamiento, respuesta a la frecuencia (SFRA), punto de rocío
- ✓ Grúas para levantar e instalar los accesorios el transformador (pararrayos, pasamuros, radiadores, etc.).
- ✓ Pruebas en el transformador: resistencia eléctrica de los devanados, relación de transformación, resistencia de aislamiento, factor de potencia del aislamiento al transformador, los pasamuros y los pararrayos, análisis de la respuesta del barrido de la frecuencia (SFRA).
- ✓ Pruebas en el aceite aislante: rigidez dieléctrica, presencia de humedad, físico química, cromatografía.
- ✓ Pruebas en los transformadores de corriente: resistencia de aislamiento, continuidad en todos los tap´s.
- ✓ Pruebas de estanquidad.
- ✓ Prueba funcionalidad y resistencia de aislamiento de los accesorios.
- ✓ Herramientas para desmontaje de tornillería
- ✓ Mangueras, bombas, acoples, etc.
- ✓ Escaleras, estrobos.
- ✓ Demás materiales y herramientas necesarias.
- ✓ Equipo de seguridad para las labores a realizar.
- ✓ Cualquier otro equipo o herramienta requeridos.
- ✓ Medidores para los distintos parámetros a verificar en cada uno de los procesos (Vacuómetro, Mano-vacuómetro, Hidrómetro, etc.).

EL CONTRATISTA realizará las pruebas de punto de rocío, rigidez dieléctrica al aceite aislante, hermeticidad al transformador, pruebas de CT's (polaridad, relación de vueltas y saturación), protecciones mecánicas y eléctricas antes de la energización, además, las pruebas de relación de vueltas TTR en todos los taps, aislamiento a los 3 devanados del Transformador y al núcleo, resistencia devanados, análisis de la respuesta del barrido de la frecuencia (SFRA), corriente de excitación, capacitancia, factor de disipación a pasamuros y transformador, Karl Fisher, físico-químico y cromatografía. **EL CONTRATISTA** presentará a **ENSA** por escrito los informes o reportes de los resultados de las diferentes pruebas que debe realizar.

EL CONTRATISTA deberá atender de inmediato cualquier situación de derrame de aceite, que haya sido producto de los trabajos de ensamble del transformador, debe contar con equipos necesarios como son disolventes de aceite especiales para tal fin (Cistsolve 88, Simple Green) o similar, la barrera de contención, paños absorbentes y desgrasador, además, deberá remover la tierra y/o piedras contaminadas y colocándolas en tanque rotulado para su posterior retiro del sitio. La tierra o piedras removidas deberán ser reemplazadas por **EL CONTRATISTA**.

EL CONTRATISTA estará sujeto a todas las normas de seguridad y salud ocupacional de **ENSA**, las cuales están basadas en la Norma OSHA 29 CFR 1910.269 "Electric Power Generation, Transmission

and Distribution”, y los trabajos podrán ser suspendidos por el responsable de ENSA si éste considera que las mismas han sido en algún momento infringidas, hasta que se hagan los correctivos necesarios para que las labores sean re-asumidas.

EL CONTRATISTA debe suministrar y operará la máquina de tratamiento de aceite durante los trabajos, debe tomar en cuenta que una vez se inicie los trabajos, la ejecución es continua hasta su finalización, deberá considerar trabajar sábado y domingo, y tener la disponibilidad de laborar más de 8 horas al día, principalmente para el tratamiento del aceite que debe ser 24 horas al día hasta que termine la etapa del filtrado.

Para el alcance de desmontaje del transformador de potencia, **EL CONTRATISTA** es responsable de resguardar y embalar debidamente toda pieza y/o accesorio desarmado para su posterior traslado al sitio ya indicado por ENSA. Esto incluye el aceite que debe ser extraído del transformador de potencia. Una vez extraído el aceite, es responsabilidad del **EL CONTRATISTA** presurizar el tanque del transformador con presión positiva que garantice el no ingreso de humedad a las partes internas del mismo.

6.4 conexionado de cableado del transformador de potencia

Los trabajos de **EL CONTRATISTA** consisten en la desconexión (para el transformador HYUNDAI a desmontar) y conexión (para el transformador TRAF0 a ensamblar) de todo el cableado asociado al transformador, que incluye, pero no se limita a:

- Conexionado de todo el cableado de potencia asociado al transformador (Alta, media y baja)
- Conexionado de todos los puntos de aterrizaje del transformador.
- Conexionado del cableado de control y potencia reducida en la caja de control del transformador de potencia (AC, DC, alarmas, disparos mecánicos, control, etc)

6.5 Equipos y materiales suministrados por ensa

ENSA suministrará y **EL CONTRATISTA** instalará los siguientes equipos:

- Un (1) transformador de potencia de 30/40/50 MVA, de 13.8/115 kV.
- Estructuras de soporte.
- Barras conductoras para fijar cables de potencia.

6.6 Red de tierra

Las conexiones del aterrizaje de los equipos y estructuras a la red de tierra existente deberá ser efectuadas por medio de soldadura Cadweld y con conductor # 4/0 AWG de cobre desnudo. Se debe efectuar las mediciones de la resistencia de tierra de todos los equipos y estructuras instaladas en esta contratación, **EL CONTRATISTA** debe entregar un informe de todas las pruebas realizadas.

La instalación de los conductores de aterrizaje para los pasamuros de X0, H0 y Y0; dicho conductor será cable calibre 500 KCM con aislamiento, **EL CONTRATISTA** debe realizar la interconexión a la red de tierra con soldadura Cadweld.

6.7 Traslado y movimiento de los transformadores

6.7.1 Alcance de los trabajos

EL CONTRATISTA deberá suministrar todo el material necesario, la mano de obra, herramientas para efectuar los servicios de izaje, transporte y descarga de un transformador de potencia de 50 MVA marca TRAF0 desde la subestación Monte Oscuro, propiedad de ENSA, ubicada en el corregimiento de Río Abajo, Distrito de Panamá, hasta la subestación Tinajitas, ubicada en el Corregimiento de Omar Torrijos, Distrito de San Miguelito, propiedad de ENSA.

EL CONTRATISTA deberá suministrar todo el material necesario, la mano de obra, herramientas para efectuar los servicios de izaje, transporte y descarga de un transformador de potencia de 25 MVA marca HYUNDAI desde la subestación Tinajitas, propiedad de ENSA, ubicada en el corregimiento de Omar Torrijos, Distrito de San Miguelito, hasta la subestación Chilibre, ubicada en el Corregimiento de Chilibre, Distrito de Panamá, propiedad de ENSA.

EL CONTRATISTA al momento de presentar su oferta deberá estar en pleno conocimiento de la ubicación, dimensiones, peso y tipo de trabajo a realizar. Para ello **ENSA** realizará la visita a las áreas de trabajo junto con todos los proponentes y le entregará el plano con las dimensiones del equipo.

Para realizar esta labor **EL CONTRATISTA** favorecido deberá coordinar con el supervisor de **ENSA**. Al momento de la adjudicación **ENSA** comunicará a **EL CONTRATISTA** el nombre del supervisor.

EL CONTRATISTA deberá proporcionar a todo el personal los equipos de seguridad apropiados para trabajos cerca de áreas energizadas lo cual incluye como mínimo casco de seguridad, chalecos reflectores y botas. De no cumplirse con este requerimiento, el **supervisor tiene la autoridad de detener los trabajos**.

ENSA no se hace responsable por ningún accidente sufrido por lo(s) trabajador(es) de **EL CONTRATISTA** durante la ejecución de los servicios de carga, transporte y descarga objeto de la solicitud de cotización. **EL CONTRATISTA** deberá cumplir con las leyes laborales y de seguridad social relacionadas con su personal acordes al servicio a suministrar.

6.7.2 Responsabilidad de el contratista

El servicio de transporte incluye, pero no se limita a cargar, transportar, descargar, tramitar y pagar seguros, permisos de tránsito necesarios y escolta, para todos los servicios solicitados en esta licitación. **EL CONTRATISTA** deberá acatar las disposiciones legales, obtener los permisos de tránsito que sean necesarios, obtener la escolta para que la carga transite por las vías públicas y cumplir con los reglamentos vigentes en la República de Panamá.

EL CONTRATISTA será el único responsable ante cualquier daño que puedan sufrir las estructuras o vías de comunicación por motivo del transporte de carga relacionado con el servicio prestado.

Todos los equipos deberán ser sujetados o fijados cuidadosamente al vehículo que lo transporta, para evitar así daños al equipo y daños a terceros durante el transporte.

EL CONTRATISTA deberá entregar estas especificaciones firmadas como aceptación de todas las cláusulas que se indican.

EL CONTRATISTA deberá entregar un cronograma que detalle el horario y la logística de cada movimiento. Además, debe presentar un plano con la simulación de cada movimiento para certificar que el equipo tiene la capacidad para realizar los trabajos definidos en este servicio.

EL CONTRATISTA deberá designar un Coordinador de Logística, quien será el contacto responsable de la coordinación en conjunto con el Coordinador que ENSA designe el día de las labores. Dentro de las responsabilidades de este Coordinador de **EL CONTRATISTA** se incluyen:

- La Logística de la carga y descarga del transformador sobre las camas bajas.

- Verificará que el transformador quede bien colocado sobre cada cama baja según su centro de gravedad uniformemente distribuido sobre la mesa.
- Verificará que el transformador quede bien sujeto o fijo al vehículo que lo transportará, para evitar daños durante el transporte.
- Verificar todos los puntos del anclaje del transformador.

Las tareas individuales para desarrollar y deben ser incluidas en este sentido son:

- Para el izaje y transporte del Transformador en la Subestación Monte Oscuro, se requerirá una cama baja capaz de realizar combinaciones longitudinales y transversales a través de mesa giratoria, esto es debido a lo corto que es el radio de curvatura a la entrada de la Subestación Monte Oscuro.
- Para el izaje, la carga y descarga de ambos transformadores, se debe contemplar el uso de eslingas largas con la finalidad de evitar daños a los accesorios que se encuentra en la parte superior del transformador.
- El trámite y pago de los permisos de tránsito aplicables a las labores solicitadas en este documento y escolta necesarios.
- Servicio de grúa de no menos 200 toneladas para la carga de los transformadores en mención.

Previo a los trabajos **EL CONTRATISTA** deberá entregar un informe del buen estado de la grúa y de las camas bajas certificado por una empresa idónea. No le será permitido a **EL CONTRATISTA** realizar los trabajos objeto de esta contratación de no entregar la certificación de todos los equipos.

7 CONDICIONES DE SERVICIO

Todo equipo deberá ser especificado para operar a temperaturas ambiente máxima de 40°C y mínima de 22°C, altitud inferior a 1000 metros sobre el nivel medio del mar, clima tropical, humedad relativa de 95% y aire cargado de sal.

8 PLANOS SUMINISTRADOS POR ENSA

ENSA suministrará a **EL CONTRATISTA**, los siguientes planos:

- Plano de DIMENSIONES EXTERIORES TX DE POTENCIA TRAF0.
- Diagrama de control del transformador existente.

9 REQUISITOS FUNDAMENTALES DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS

Servicios Auxiliares:

Los servicios auxiliares en corriente alternan provienen de un transformador trifásico de 13800/120-208 volt existente en la Subestación Tinajitas.

En corriente directa el sistema será de 125 volt DC para los equipos de protección y 48 volt DC para los equipos de comunicación.

10 DOCUMENTOS A SER PRESENTADOS POR EL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA presentará los planos, memoria técnica y demás documentos asociados a esta contratación, cubriendo los siguientes requisitos mínimos:

10.1 Resultados pruebas de equipos y sistemas:

Se deben realizar las pruebas de rutina en sitio (comisionado), de acuerdo con las normas ANSI / IEEE, de los equipos y transformador de potencia. Al final **EL CONTRATISTA** suministrará los resultados de las pruebas firmado por ingeniero idóneo, se entregará copia impresa y digitalizada con la firma de los profesionales involucrados con la realización de las pruebas.

➤ Pruebas al Transformador de Potencia T1

- a. Se tomarán 5 muestras de aceite para análisis de Karl Fisher en las siguientes etapas:
 - Antes de introducir el aceite al transformador en el proceso de llenado normal.
 - Antes de energizar el transformador (aceite dentro del transformador).
 - Después de 72 horas de energizado el transformador.
 - A los 3 meses de energizado el transformador. Esta prueba la realizará ENSA.
 - A los 9 meses de energizado el transformador. Esta prueba la realizará ENSA
- b. **EL CONTRATISTA** deben hacer una prueba de PCB al cisterna, a los tanques de aceite suministrados por ENSA y a la máquina de termovació y bombas de aceite que se utilicen.
- c. Punto de rocío.
- d. Rigidez dieléctrica al aceite aislante.
 - Antes de introducir el aceite al transformador en el proceso de llenado normal.
 - Antes de energizar el transformador (aceite dentro del transformador).
 - Después de 72 horas de energizado el transformador.
 - A los 3 meses de energizado el transformador. Esta prueba la realizará ENSA.
 - A los 9 meses de energizado el transformador. Esta prueba la realizará ENSA
- e. Hermeticidad y prueba de vacío al transformador.
- f. Pruebas de CT's.
- g. Prueba de protecciones mecánicas y alarmas antes de la energización.
- h. Pruebas de relación de vueltas TTR.
- i. Aislamiento a los 2 devanados del Transformador y el núcleo.
- j. Resistencia eléctrica de los devanados. Los resultados obtenidos deberán ser comparados con los valores registrados por ENSA, no es aceptable diferencias superiores a 5% de los valores.
- k. Capacitancia.
- l. Factor de disipación a los pararrayos, pasamuros y transformador.
- m. Pruebas funcionales de los accesorios (abanicos, calentadores, etc.).
- n. Pruebas eléctricas:

- Prueba de polaridad y fasorial del devanado.
- Desplazamiento angular.
- Prueba de corriente de excitación del núcleo.
- Pruebas a los CTs: precisión, polaridad y pruebas de saturación.

o. Pruebas de control:

- Pruebas al sistema de enfriamiento y al sistema de monitoreo térmico simulando la operación de las sondas térmicas.
- Prueba al sistema de monitoreo de presión interna del transformador.
- Verificar supervisores de niveles de aceite e indicadores de flujo.
- Verificación de sentido de rotación de los ventiladores y bombas.
- Operación, ajuste y simulación del sistema del cambiador bajo carga.

p. Condición e Inspección física:

- Limpieza general.
- Corrosión y pintura.
- Condición de las porcelanas.
- Tornillerías.
- Fugas.

q. Paneles:

- Limpieza
- Verificación de las borneras
- Verificación de puesta a tierra
- Pruebas de los circuitos de señalización, comando y alarma

11 FIANZA Y POLIZA

EL CONTRATISTA deberá cumplir con la presentación de los siguientes documentos:

Fianza de Cumplimiento: Adjudicado el servicio, EL CONTRATISTA deberá presentar Fianza de Cumplimiento por el Veinticinco por ciento (25%) del valor de la oferta económica, a favor de Elektra Noreste, S.A., de acuerdo con los términos y condiciones establecidos en las Condiciones Generales de Servicios, que forman parte integral de este Contrato.

Esta Fianza de Cumplimiento deberá mantenerse vigente durante todo el período de vigencia del Servicio. Terminado el plazo de ejecución del servicio, EL CONTRATISTA debe dar garantía de dos (2) años por los trabajos realizados.

El CONTRATISTA debe contar con póliza de seguro de todo riesgo vigente, con disponibilidad de Endosar los Servicios solicitados. Adjudicado el servicio EL CONTRATISTA deberá presentar póliza de seguro de todo riesgo por un monto de B/.350,000.00, que cubra lesiones corporales, daños a la propiedad ajena, a terceros y cualquier daño que sufriera el transformador potencia marca TRAF0 de 50 MVA, durante la carga en la subestación ENSA MONTE OSCURO, transporte y la descarga en la subestación ENSA TINAJITAS o el transformador de potencia, marca HYUNDAI de 25 MVA, durante la carga en la subestación ENSA TINAJITAS, transporte y la descarga en la subestación ENSA CHILIBRE. Esta póliza debe estar vigente durante el tiempo que conlleve el movimiento del transformador dentro de ambas Subestaciones, así como en el transporte entre ambas

12 FORMA Y TÉRMINOS DE PAGO

Los pagos que tenga que hacer ENSA a **EL CONTRATISTA** por **LOS SERVICIOS** efectivamente prestados, se realizarán de la siguiente manera:

Hitos de Pagos	
30%	Al generarse la Orden de Compra y el Contratista haya presentado: factura, la Fianza de Cumplimiento y Póliza de todo riesgo a favor de ENSA.
70%	Al finalizar el servicio. Los pagos que tenga que hacer ENSA a EL CONTRATISTA por LOS SERVICIOS prestados, se realizarán dentro de los sesenta (60) días calendario siguientes a la fecha de recibida la factura correspondiente a dichos Servicios y luego de emitido el documento que acredite que LOS SERVICIOS fueron recibidos a satisfacción.

13 LIQUIDACIÓN FINAL

Al terminar con todos los compromisos pactados, **EL CONTRATISTA** deberá comunicar por escrito a **ENSA** que el proyecto está listo para su verificación y para tal propósito debe haber cumplido con lo estipulado.

Obtenida la aprobación correspondiente, se procederá a la firma de F.176 Liquidación final, la cual deberá ser presentada para los efectos de los pagos finales.

14 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL CONTRATISTA

Al finalizar el proyecto se realizará por los responsables de la Administración del Servicio, la evaluación del desempeño de **EL CONTRATISTA**. Los aspectos para considerar en la evaluación de desempeño se muestran en el Formulario F.226 Evaluación Desempeño de Proveedores.

15 PENALIZACION

En el caso que **EL CONTRATISTA** no cumpla con el plazo de entrega, se penalizará 1% diario hasta el máximo del 10% del valor estipulado en la propuesta comercial.

16 DECLARACIÓN

EL CONTRATISTA, declara que ha leído, tiene conocimiento y por tanto acepta todas y cada una de las secciones contenidas en las "Especificaciones Técnicas" y en señal de aceptación firma el presente documento.

En la ciudad de Panamá, a los ____ días del mes de _____ del año_____.

Por **EL CONTRATISTA**,

Cédula: _____