

Fecha	Rev.	Modificación	Autor
12/02/2025	00	Documento Original	Ricardo Miró
19/NOV/2025	01	Ajuste en redacción	Rolando Bolaños

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**PROYECTO:****“REEMPLAZO DE RTU 115KV DE SUBESTACIÓN CHILIBRE”**

Preparado por: Ricardo Miró	Verificado por: Ricardo Miró
Validado por: Rolando Bolaños	Fecha de Elaboración: 12/02/2025

CAPITULO IV

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tabla de Contenidos

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
2.1.	Equipos y Materiales suministrados por ENSA.....	4
3.	OBJETO DE ESTA CONTRATACIÓN.....	5
4.	NORMAS APLICABLES.....	5
5.	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.....	5
6.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	5
6.1.	Fase de Levantamiento de Conexiones Actuales en Subestación Chilibre	7
6.1.1	Documento de Levantamiento de Conexiones actuales de RTU TELVENT de Subestación Chilibre 7	
6.1.2	Planificación de Trabajo para Migración de Señales de RTU TELVENT	7
6.2.	Fase de Ejecución	7
6.2.1	Gabinete de Intemperie	7
6.2.2	Nuevo Gabinete de Comunicación de 115KV.....	9
6.2.3	Retiro de RTU TELVENT	10
6.2.4	Instalación Sistema de Respaldo 48 VDC	11
7.	CONDICIONES DE SERVICIO.....	12
8.	INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR ENSA.....	12
9.	PLANOS Y DOCUMENTOS SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA	12
a.	Planos Como Construido	12
b.	Informes y Otros Documentos	12
c.	Pruebas de equipos y sistemas	13
10.	AUTORIZACIONES Y PERMISOS	13
11.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	13

1. INTRODUCCIÓN

La RTU de **ENSA** instalada en el cuarto de RTU de la subestación Chilibre, ubicada en la provincia de Panamá, es de la marca TELVENT la cual no cuenta actualmente con soporte técnico, y únicamente es administrable a través de computadoras con sistema operativo Windows XP. Considerando lo anterior, podemos concluir que la RTU TELVENT instalada en la Subestación Chilibre está obsoleta. Esta situación da como resultado altos riesgos operativos, poca productividad e incompatibilidad con nuevas medidas de seguridad. Además, la RTU TELVENT instalada en el cuarto de RTU de la subestación de Chilibre, ha presentado varios casos de congelamiento; por lo que es necesario desviación de personal a realizar reparación en sitio.

Este documento comprende todos los trabajos necesarios, sin limitarse a los presentes en este documento, para la retirada de operación de la RTU TELVENT y Reemplazo por una RTU Nueva suministrada por **ENSA**, ubicada en la Subestación Chilibre de **ENSA**, incluyendo trabajos eléctricos, electrónicos, de comunicación, diseño, comisionado y demás. También se requiere realizar la instalación y puesta en servicio de un nuevo gabinete de comunicaciones, que será suministrado por **ENSA**, para los equipos de alta tensión de la Subestación Chilibre de **ENSA** y un sistema de respaldo de baterías de litio de montaje en rack suministrado por **EL CONTRATISTA**.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación y puesta en servicio de un gabinete de comunicaciones y una serie de equipos que serán capaces de aumentar la confiabilidad de la subestación, mejorar el control y monitoreo de la subestación, tanto remoto como localmente. Además de modernizar y reestructurar la red de comunicaciones local para brindar comunicación a los equipos nuevos, existentes y aquellos que no tienen comunicación instalada actualmente.

Se debe instalar un nuevo gabinete de comunicaciones, el cual contará con una RTU moderna, módulos de entrada y salida, switches, un router y un reloj satelital en el cuarto de comunicaciones de la subestación Chilibre

Se retirará el cableado que quede en desuso, producto de las mejoras implementadas en este proyecto, tanto del patio de la subestación como dentro de la caseta de control.

Se deben instalar nuevos cables de comunicaciones y de sincronización a todos los IEDs dentro de la subestación Chilibre, según sea indicado en este documento y anexos citados.

EL CONTRATISTA deberá referirse al **ANEXO 1** para la selección de cableado de control y potencia reducida.

EL CONTRATISTA deberá referirse al **ANEXO 2** para la selección de cableado de comunicaciones y sincronización.

El proyecto involucra en retirar de servicio la RTU TELVENT actualmente localizada en la Subestación Chilibre, la retirada de todos sus componentes (equipos, gabinete abierto, gabinetes cerrados, cables, conectores, etc.) y la instalación, puesta en servicio de una RTU nueva y gabinete de

comunicaciones suministrados por **ENSA**. Lo anterior se logra migrando todas las señales actuales de la RTU TELVENT a la RTU nueva (coordinando libranzas), por medio del recableado de todas las señales de los equipos que se mantienen reportando señales a la RTU TELVENT a equipos localizados en un gabinete de intemperie en el patio de 115KV de la Subestación Chilibre y en el Gabinete nuevo dentro de la caseta existente; y la conexión de estos por medios físicos de comunicación a la RTU nueva localizada en la Subestación Chilibre.

EL CONTRATISTA deberá ordenar y etiquetar todo el cableado nuevo de forma adecuada para su fácil identificación, según las normas aplicables e instrucciones referenciadas en los anexos o detalladas más adelante en este documento. **EL CONTRATISTA**, también, retirará el cableado y equipos que quede en desuso, producto de las mejoras implementadas en este proyecto, tanto del patio de la subestación como dentro de la caseta de control. **EL CONTRATISTA** instalará una nueva fibra óptica desde el gabinete de intemperie del patio de 115KV la subestación hasta un concentrador ODF localizado en el Nuevo Gabinete de Comunicaciones de la subestación Chilibre, según las instrucciones que se detallarán más adelante en el documento y anexos a los que se haga referencia.

EL CONTRATISTA deberá referirse al **ANEXO 3** para la selección de Fibra Óptica.

EL CONTRATISTA cableará para las diferentes señales de interruptores, cuchillas y demás equipos del patio hasta los equipos del gabinete de intemperie instalando bandejas nuevas en las canaletas del patio de la Subestación. También deberá cablear las señales que se tomarán de las protecciones del gabinete de protecciones hasta el gabinete de comunicación nuevo dentro de la caseta existente por el camino óptimo y de la forma más ordenada posible utilizando bandejas. Básicamente, todas las actividades necesarias para poner en servicio la RTU Nueva.

Es importante resaltar que existirá un período de noventa (90) días calendario, llamado “Período de Levantamiento” que se utilizará para el levantamiento de todas las conexiones actuales con el fin de familiarizar a todos los interesados y evitar penalizaciones por equivocaciones o disparos indeseados. Al finalizar este período, **EL CONTRATISTA** está obligado a entregar a **ENSA** un documento con el levantamiento detallado, que funcionará como entregable clave para iniciar la fase de ejecución del proyecto. Para finalizar el proyecto, **EL CONTRATISTA** está obligado a entregar a **ENSA** planos de detalle eléctrico y de control del estado final de las conexiones de la subestación.

2.1. Equipos y Materiales suministrados por ENSA

ENSA suministrará el gabinete de intemperie el cual mantiene instalado los siguientes equipos:

- Un (1) Router Siemens Ruggedcom RX1500
- Tres (3) Switches administrables SEL-2730M
- Cinco (5) Controladores Programables SEL 2440
- Un (1) Controlador en Tiempo Real (RTAC) SEL-3555
- Un (1) Reloj GPS SEL-2407
- Un (1) Port Server SEL-3620
- Un (1) Gabinete de Puerta Frontal

3. OBJETO DE ESTA CONTRATACIÓN

El objeto de esta contratación es el levantamiento de conexiones, diseño de detalle de ingeniería eléctrica, control, confección de planos, suministro de toda la mano de obra, materiales, herramientas y servicios necesarios para las obras eléctricas y de telecomunicación, incluyendo: levantamiento, conexión, instalación, integración, pruebas y puesta en operación satisfactoria del proyecto “REEMPLAZO DE RTU DE SUBESTACIÓN CHILIBRE”.

El alcance detallado de los trabajos objeto de este contrato se encuentra en la Cláusula 6 “**ALCANCE DE LOS TRABAJOS**” del presente documento y deberán realizarse en conformidad con los parámetros técnicos suministrados, teniendo en cuenta los términos y condiciones del Capítulo III “CONDICIONES ESPECIALES” del Pliego de Cargos.

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 firma del contrato:

ACI:	American Concrete Institute
AEIC:	Association of Edison Illuminating Companies
ANSI:	American National Standards Institute
IEEE:	Institute of Electrical and Electronic Engineers
NEC:	National Electrical Code
NESC:	National Electrical Safety Code
NEMA:	National Electrical Manufacturers Association
TIA:	Telecommunications Industry Association
ISO:	International Organization for Standardization
REP:	Reglamento Estructural Panameño

5. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

Los requerimientos ambientales según las normas de **ENSA** no aplican en esta contratación.

6. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Esta especificación técnica es una descripción general del requerimiento de **ENSA** para la renovación del control, monitoreo y telecomunicación de la subestación Chilibre. **EL CONTRATISTA** deberá realizar el levantamiento, diseño, confección de planos, memorias técnicas, especificaciones y demás actividades que se estime necesarias para la instalación y puesta en servicio de los equipos en la RTU nueva marca SEL de la subestación, cumpliendo las normas técnicas vigentes, leyes y normas de la República de Panamá, buenas prácticas de ingeniería y su experiencia en este tipo de proyectos. También deberá planificar, elaborar un plan, informar, y ejecutar el retiro de todos los materiales que queden en desuso debido a la elaboración del proyecto.

Este documento comprende todos los trabajos necesarios, sin limitarse a los presentes en este documento, para la retirada de la RTU TELVENT y Reemplazo por una RTU Nueva suministrada por **ENSA**, ubicada en la Subestación Chilibré de **ENSA**, incluyendo trabajos eléctricos, electrónicos, de comunicación, diseño, y demás. También se requiere realizar la instalación y puesta en servicio de un nuevo gabinete de comunicaciones, que será suministrado por **ENSA**, para los equipos de alta tensión de la Subestación Chilibré de **ENSA** y un nuevo Sistema de Respaldo en 48 VDC suministrado por **EL CONTRATISTA**.

Dentro del alcance de estos trabajos, **EL CONTRATISTA** es responsable de los servicios de ingeniería de diseño de detalle de las obras eléctricas, electrónicas, potencia reducida, comunicaciones, confección de planos, trámite de permisos, suministro de materiales, ordenamiento de cableado existente y nuevo, equipos, herramientas y recurso humano, para la adecuada retirada de la RTU TELVENT de la Subestación Eléctrica Chilibré, incluyendo todas las actividades como: desconexión, reemplazo, instalación, pruebas de funcionamiento, diseño, retiro de la RTU TELVENT y librazas para puesta en servicio de la nueva RTU de la Subestación Chilibré de **ENSA**.

EL CONTRATISTA deberá establecer un plan de trabajo en donde se contemple una metodología de trabajo adecuada en función de los requerimientos para los trabajos, que deberá realizar por etapas, tomando en cuenta que se deberá realizar inspecciones de estado actual, levantamiento, planificación en el espacio donde se ejecutará el trabajo antes de iniciar con estas actividades.

Se deberá tomar en cuenta también que no se podrá desconectar las cargas de ambos transformadores al mismo tiempo, se deberá coordinar con personal de **ENSA** la metodología de ejecución, es decir con cuál equipo de la subestación se deberá empezar los trabajos y demás de acuerdo el plan de trabajo previamente presentado.

EL CONTRATISTA deberá suministrar los materiales y servicios que estime necesarios para cumplir con el propósito de este proyecto, aunque no haya sido mencionado específicamente en documentos suministrados por **ENSA**.

Esta obra debe ser realizada con la supervisión de **ENSA**. **EL CONTRATISTA** debe seguir las indicaciones de las especificaciones y documentos presentados por **ENSA** para evaluar la magnitud de los trabajos, la construcción y ejecución de la contratación.

Se encuentran dentro del alcance el cumplimiento del programa de salud ocupacional y el programa de seguridad industrial que debe implementar **EL CONTRATISTA**. El orden de las tareas listadas en este documento no hace referencia al orden en el que se deben ejecutar los trabajos. **EL CONTRATISTA** acordará con **ENSA** el cronograma final de actividades del proyecto.

6.1. Fase de Levantamiento de Conexiones Actuales en Subestación Chilibre

La duración de la Fase es de noventa (90) días calendario y los entregables de esta fase del proyecto son los siguientes:

- 6.1.1 Documento de Levantamiento de Conexiones actuales de RTU TELVENT de Subestación Chilibre.** Debe ser entregado en Formato Excel o Word y PDF. En el mismo debe presentar un esquemático de cómo están las conexiones físicas actuales de todas las señales de todos los equipos con señales en la RTU TELVENT. Debe incluir y no necesariamente limitarse a: nombre y bornera del equipo, color de los cables conectados a las bornas de cada equipo, identificación del moño de cable multiconductor, y todas las bornas donde este conectada la señal; ya sea en el gabinete de protecciones, el rack de conexiones de RTU TELVENT y borna de la RTU TELVENT. También debe incluir como están conectados e identificados los cables que ya están en el gabinete de intemperie.
- 6.1.2 Planificación de Trabajo para Migración de Señales de RTU TELVENT.** Debe ser entregado en Formato PDF, acompañado de documento en Excel o Word. En el mismo debe presentar un plan estructurado de cómo se llevará a cabo la totalidad del trabajo a ejecutar, considerando el tiempo restante que se tenga para la finalización del proyecto al momento de entregar este documento. Debe responder y no necesariamente limitarse a: ¿Cómo se realizará el cableado de las nuevas señales al SEL 2440 del gabinete de intemperie correspondiente?, ¿Cómo se realizará la desconexión de las señales cableadas a la RTU TELVENT?, ¿Cómo se retirarán los materiales que retirarán por causa de este proyecto entren en desuso?, ¿Cuáles son estos materiales?, y propuesta de fecha para llevar a cabo todos los trabajos necesarios para cumplir con la totalidad del trabajo a realizar, es decir: un cronograma de actividades.

EL CONTRATISTA deberá tomar las medidas que estime necesarias para que la información de los entregables sea exacta y precisa, cumpliendo con las normas establecidas anteriormente. También, **EL CONTRATISTA** deberá consultar a **ENSA** sobre la información previamente recaudada sobre las conexiones actuales.

La entrega y aceptación de estos documentos por parte de ENSA condiciona el inicio de la Fase de Ejecución.

6.2. Fase de Ejecución

El orden de las tareas listadas en esta sección no hace referencia al orden en el que se deben ejecutar los trabajos. **EL CONTRATISTA** acordará con **ENSA** el cronograma de actividades antes de poder iniciar la fase de ejecución.

6.2.1 Gabinete de Intemperie (existente)

En esta sección se toma en consideración todos aquellos equipos electromecánicos, eléctricos y electrónicos ubicados en el patio de 115KV de la Subestación Chilibre y todas las actividades que **EL CONTRATISTA** debe realizar para el cumplimiento de este contrato.

Los equipos de interés del patio de 115KV de la Subestación Chilibre son los siguientes:

Cuchillas:

- 11AB1, 11AB3, 11BC1, 11BC3, 11CD1, 11CD3, 11LC, 11LD

Interruptores

- 11AB2, 11CD2, 11DE2 E 11XA

Los equipos que no fueron mencionados igualmente forman parte del patio, sin embargo ya fueron migrados anteriormente, por lo que es fundamental que de igual forma sean considerados para la ejecución de los trabajos.

El gabinete de Intemperie (existente) cuenta con tres (3) controladores programables SEL-2440 y un (1) switch administrable SEL-2730, previamente instalados y cableados hasta el tablero de borneras del gabinete. Es deber de **EL CONTRATISTA** el cableado de todas las señales indicadas por el personal de **ENSA** desde los equipos del patio de 115KV de la Subestación Chilibre correspondiente hasta las bornas del Gabinete de Intemperie por medio de la utilización de cable multiconductor y cable sis. De ser necesario, **EL CONTRATISTA** deberá reemplazar todos aquellos conductores previamente instalados.

EL CONTRATISTA estará a cargo del diseño de ingeniería de la conexión de los equipos al gabinete de intemperie, elaboración de planos de conexiones y ejecución del diseño en el patio de 115KV de la Subestación Chilibre. Los diseños y planos deberán ser previamente aprobados por **ENSA** para poder ejecutar en campo, en esta sección se considerarán los documentos de la sección de planificación.

EL CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y etiquetar cableado de control de cable tipo multiconductor, cable sis y borneras desde los puntos de origen de las señales en la Subestación Chilibre hasta las borneras de paso dentro del tablero de comunicaciones nuevo. El cableado deberá pasar por soportes metálicos resistentes a la corrosión que serán instalados en las canaletas de la subestación y suministrados por **EL CONTRATISTA** y el apantallamiento de cada multiconductor deberá estar aterrizado.

EL CONTRATISTA deberá referirse al **ANEXO 4 y ANEXO 5** para Información sobre los detalles de telecontrol.

Para referencias, **ENSA** proporcionará planos o información disponible para identificar el cableado de control a instalar o reubicar. Esto no exime a **EL CONTRATISTA** de hacer levantamientos adicionales en conjunto con **ENSA** en caso de requerirse.

Durante la fase de ejecución se incluyen los comisionados de los equipos del Patio de 115KV de la Subestación Chilibre, por lo que **EL CONTRATISTA** debe comunicarse con **ENSA** para la solicitud, planificación, ejecución de las libranzas requeridas. Múltiples de las libranzas deberán ejecutarse en períodos nocturnos, sábados y domingos para evitar la afectación de clientes de **ENSA**.

El gabinete de intemperie (existente) del Patio de 115 KV de la Subestación Chilibre también cuenta incorporado un ODF de 6 hilos de tipo montaje en Riel Din para su conexión con el gabinete de comunicación. Por lo que, **EL CONTRATISTA** deberá encargarse de la instalación de la comunicación de este gabinete por medio del suministro, instalación y puesta en servicio de una fibra óptica multimodo de 12 hilos desde el ODF del Gabinete de Intemperie hasta el Nuevo Gabinete de Comunicación de 115KV de la Subestación Chilibre. La instalación de parte de **EL CONTRATISTA** incluye además dos (2) ODF del mismo tipo del Gabinete de Intemperie (existente) en el Gabinete de Comunicación de 115KV dejando operativos todos los hilos de fibra y reportando las condiciones adecuadas de funcionamiento. Se deberá previamente aceptar el recorrido que **EL CONTRATISTA** en conjunto con el personal de **ENSA**, antes de empezar la ejecución de esta sección del proyecto.

EL CONTRATISTA deberá retirar todos los cables relacionados al telecontrol actual de la Subestación Chilibre que estén en desuso producto de las mejoras implementadas por el desarrollo de este proyecto.

El trabajo deberá incluir todo lo requerido para completar la instalación correctamente, de forma que se puedan recolectar todas las señales requeridas, proteger el equipo de automatización de las condiciones ambientales, preservar la buena estética de la instalación y cumplir normas técnicas aplicables. **EL CONTRATISTA** deberá suministrar materiales adicionales que estime necesarios para este propósito, aunque no hayan sido mencionados específicamente en documentos suministrados por **ENSA**.

Se considera que los entregables de esta sección de la fase de ejecución del proyecto son:

- Comunicación del Gabinete de Intemperie (existente) comunicando por medio de los hilos principales y de los hilos de reserva
- Comisionado de todos los equipos involucrados en el patio de 115KV
- Retiro de todo el material en desuso

6.2.2 Nuevo Gabinete de Comunicación de 115KV

Los trabajos en esta tarea incluyen, movilización del gabinete de comunicación hasta el punto de instalación dentro de la subestación, colocación del gabinete, cableado de alimentación, cableado de control. Es posible que se requiera adecuación de la puerta del cuarto para el ingreso del tablero de comunicación.

EL CONTRATISTA deberá tomar las medidas de que estime necesarias para que el tablero este instalado en la ubicación seleccionada, en cumplimiento de las especificaciones de este documento y la preservación de la buena estética de la subestación, aunque los procedimientos no hayan sido mencionados específicamente en este documento.

En esta sección se toma en consideración todos aquellos equipos electromecánicos, eléctricos y electrónicos que estarán ubicados en el Gabinete de Comunicación de 115KV y en la caseta existente de la Subestación Chilibre, donde estará instalado el gabinete en cuestión.

Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** la instalación del gabinete de comunicación nuevo dentro de la caseta de la Subestación Chilibre. La posición será indicada por el personal de **ENSA**. El gabinete nuevo será suministrado por **ENSA** por medio de un tercero.

EL CONTRATISTA deberá realizar el suministro y la instalación de tres (3) ODF de instalación en Riel Din de 12 hilos y un tramo de fibra óptica para comunicar el gabinete en cuestión con el gabinete de comunicaciones 2 que está en la caseta nueva de 13.8 KV de la Subestación Chilibre. El primer ODF es para la conexión principal y de respaldo con el gabinete de intemperie del patio de 115KV de la Subestación Chilibre. Los otros dos ODF deben ser instalados en los dos gabinetes de comunicación de las dos casetas que están en la Subestación Chilibre. La fibra óptica debe ser instalada de manera subterránea por medio de tubería o por bandejas en las paredes; la trayectoria deberá ser previamente aprobada por **ENSA**. **EL CONTRATISTA** deberá mantener el orden y la estética en la instalación de los ODF y de la fibra óptica.

Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** realizar todas las conexiones de comunicación del Gabinete de Comunicaciones. **EL CONTRATISTA** deberá suministrar los cables de pares trenzados para comunicación de todos los equipos instalados en el gabinete de comunicación según las especificaciones detalladas por **ENSA**. Además, las conexiones deberán ser realizadas por **EL CONTRATISTA** en los puertos y de las formas que **ENSA** le haya presentado en un documento previamente escrito. Es obligación de **EL CONTRATISTA** mantener el orden y estética durante la ejecución y entrega de los trabajos relacionados al gabinete de comunicaciones.

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** la conexión al gabinete de comunicación o equipos de este a las protecciones del gabinete de protecciones. Los cables deben ser instalados por medio de canaletas nuevas y por el cielo raso, manteniendo el orden y estética durante la ejecución y entrega de los trabajos.

EL CONTRATISTA deberá retirar todos los cables relacionados a la comunicación actual de la Subestación Chilibre que estén en desuso producto de las mejoras implementadas por el desarrollo de este proyecto.

Se considera que los entregables de esta fase de la ejecución del proyecto son:

- Comunicación del Gabinete de Comunicaciones de la casa existente con el Gabinete de comunicaciones de la casa nueva por los hilos principales y de respaldo.
- Cableado de todas las protecciones al gabinete nuevo de comunicación.
- Comisionado de todos los equipos del patio 115KV involucrados en el proyecto.
- Retiro de todo el material de comunicación en desuso.

6.2.3 Retiro de RTU TELVENT

Una vez realizada la migración y comisionados completos de todos los equipos del Patio 115KV de la Subestación Chilibre, iniciará la fase de remoción de la RTU TELVENT de la casa de control existente. **EL CONTRATISTA** deberá retirar el gabinete de la RTU TELVENT instalado actualmente en el cuarto de RTU de la casa actual de la Subestación Chilibre. **EL CONTRATISTA** deberá eliminar todos los materiales que se encuentren en desuso debido a la ejecución de este proyecto. Esos materiales

incluyen y no se limita a lo siguiente: cables, gabinetes, equipo electrónico, herrajes, tornillería, bornas, etc. Todos los materiales retirados deben ser apropiadamente desechados. Los materiales deben ser removidos del gabinete de la TELVENT, Rack abierto de conexiones de la TELVENT, cableado en el cielo raso, del gabinete de comunicaciones, gabinete de protecciones, de las canaletas de la subestación y de los equipos involucrados del patio de 115KV de la subestación Chilibre. Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** la correcta disposición de todos los materiales removidos cumpliendo con las regulaciones de sanidad y medio ambiente; el incumplimiento de esto llevará a cabo penalizaciones económicas.

Durante la ejecución de esta fase **EL CONTRATISTA** deberá apoyarse con el levantamiento previo de las conexiones para evitar dejar inoperativo algún equipo conectado en bornas intermedias o evitar disparos indeseados.

Se considera que los entregables de esta fase de la ejecución del proyecto son:

- Retiro completo de la RTU TELVENT
- Retiro de todos los materiales en desuso
- Reporte de disposición adecuada de todos los materiales en desuso

6.2.4 Instalación Sistema de Respaldo 48 VDC

EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar un sistema de respaldo de baterías de 48VDC en el cuarto de Baterías de la Subestación Chilibre. **EL CONTRATISTA** debe suministrar todo el sistema completo, el mismo debe incluir y no limitarse a: rack que debe ser adecuadamente anclado al suelo por medio de pernos, el banco de baterías que debe ser de 48VDC y de tecnología de Litio (LiFePO4) adecuadas para reiteradas cargas/descargas; las baterías deben ser del tipo Rack Mount atornillables a la estructura que proveerán. El sistema también debe incluir el cargador del banco de baterías y el mismo debe cumplir con las especificaciones necesarias para cargar las baterías en cuestión. El sistema también debe incluir un panel de breakers de Alimentación 48 VDC.

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** la implementación completa del sistema de respaldo de baterías de 48 VDC con el Gabinete Nuevo de Comunicación, la instalación de todo el cableado a través de canaletas por el cielo raso de la subestación. También será necesario realizar pruebas de funcionamiento para asegurar el funcionamiento adecuado del sistema. En caso de que el sistema de respaldo incluya capacidad de informar alarmas de funcionamiento, será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** informar a **ENSA** la capacidad del equipo y en conjunto con **ENSA** se tomará la decisión de que alarmas reportar, las mismas deberán ser cableadas y contempladas en todos los planos, por **EL CONTRATISTA**.

EL CONTRATISTA deberá referirse al **ANEXO 6** para Información sobre los detalles del Sistema de Respaldo.

7. CONDICIONES DE SERVICIO

Temperaturas ambientes máxima de 40°C y mínima de 22°C, altitud inferior a 100 metros sobre el nivel medio del mar, clima tropical, humedad relativa promedio de 95% y aire con alta salinidad.

8. INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR ENSA

ENSA suministrará información de referencia (planos y diagramas) disponibles, en los que **EL CONTRATISTA** puede revisar la condición actual de la subestación para el estudio y ejecución de cada etapa objeto de esta contratación. Esta información será suministrada por **ENSA**, pero **EL CONTRATISTA** deberá apoyar a **ENSA** a realizar levantamientos adicionales en conjunto, de necesitarse.

9. PLANOS Y DOCUMENTOS SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

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

a. Planos Como Construido

EL CONTRATISTA deberá suministrar los siguientes planos como construidos:

- Planos de eléctricos/electrónicos de nuevos equipos instalados.
- Planos de comunicación de todos los equipos asociados a los trabajos de esta contratación.
- Planos de sincronización de todos los equipos asociados a los trabajos de esta contratación.
- Planos de ingeniería civil, en los casos en los que aplique.

ENSA evaluará los planos y diagramas y solicitará modificaciones al **CONTRATISTA** según sea necesario.

Los planos y diagramas deberán ser entregados en formato impreso con la firma y sello de los profesionales idóneos involucrados. Los planos y diagramas también deberán ser entregados en formato digital PDF y AutoCAD 2013 o anterior.

b. Informes y Otros Documentos

EL CONTRATISTA deberá hacer entrega de la siguiente documentación durante la etapa ejecución de este proyecto:

- Informe de todos los cables multiconductores instalados, con nombre de etiqueta y su función.
- Informe de todos los cables de telecontrol/eléctricos retirados.

- Informe de listado todos los equipos retirados y entregados a **ENSA**. Debe incluir fotografías.
- Informe mensual de avances, que contenga en resumen las tareas completadas, tareas en curso, fotografías de referencia, etc. Ver Capítulo III – Condiciones Especiales.
- Informe final del proyecto, sobre todas las tareas completadas, instalaciones nuevas, equipos retirados, cambios con respecto al plan original (si los hubo), incidentes (si los hubo) y fotografías de referencia.

c. Pruebas de equipos y sistemas

EL CONTRATISTA deberá efectuar las pruebas necesarias en conjunto con **ENSA** para la correcta operación de cada uno de los equipos objeto de este contrato, con el suministro del material apropiado y procedimientos aprobados por **ENSA**.

Se deben realizar las pruebas objeto de este contrato de acuerdo con las normas que aplican y a lo indicado en este documento y sus anexos.

10. AUTORIZACIONES Y PERMISOS

ENSA solo gestionará los permisos de trabajos internos como libranzas con el Centro de Control del Sistema, según cronograma acordado y avances de los trabajos en campo.

El **CONTRATISTA** gestionará permisos que sean necesarios con las autoridades locales, de ser necesarios.

11. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA tendrá la responsabilidad total para efectuar los trabajos objeto de esta contratación a satisfacción de **ENSA** y de acuerdo con el plan de trabajo establecido.

Los daños generados a la propiedad privada o pública, como consecuencia de las acciones del **CONTRATISTA** serán de su exclusiva responsabilidad, y serán reparados a su costo.

Los trabajos de confección de planos, construcción, ensamble, conexión, instalación y supervisión e inspección de los trabajos serán ejecutados por personal calificado y con amplia experiencia en trabajos similares. El **CONTRATISTA** será el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas, económicas y legales que se deriven de su actuación.