

CIRCULAR MODIFICATORIA N° 14**Proceso Nro. CAI-AB-GCE-PM-0371/2016****OBJETO DE LA CONTRATACIÓN****“FABRICACION, SUMINISTRO Y MONTAJE DE LOS CABLES SUBMARINOS Y SUBTERRANEOS A 400 KV PARA EL CRUCE DEL LAGO DE MARACAIBO”**

En Caracas a los 08 días del mes de noviembre de 2016 la Comisión de Contrataciones II de CORPOELEC, de conformidad con lo establecido en los Artículos 68 y 69 del Decreto con Rango, Valor y fuerza de Ley de Contrataciones Públicas, pasa a exponer la siguiente modificatoria.

MODIFICATORIA N° 1:

Se modifican las Especificaciones Particulares del Cable Sublacustre y la Línea Aérea ubicada en el Volumen II - Parte I - 1.3 CABLE LAGO DE MCBO, de la siguiente forma:

DONDE DICE:**1.4.1.1. Proyectos y Diseños:**

- Ejecución de estudios tales como verificación de la ruta de tendido de los cables, levantamiento batimétrico, estudio superficial del lecho incluyendo el canal de navegación, estudio geofísico de alta resolución, detección de metales sumergidos, determinación de las profundidades de enterramiento de los cables con especial énfasis en el canal de navegación, estudio de calidad del agua, resistividad térmica, levantamiento topográfico de los extremos de aterrizaje de los cables en las costas, estudio de ubicación y levantamiento topográfico de las subestaciones de transferencia y cables subterráneos.
- Diseño detallado de los Cables de Potencia Sublacustres.

DEBE DECIR:**1.4.1.1. Proyectos y Diseños:**

- Ejecución de estudios tales como verificación de la ruta de tendido de los cables, levantamiento batimétrico, estudio superficial del lecho incluyendo el canal de navegación, estudio geofísico de alta resolución, detección de metales sumergidos, determinación de las profundidades de enterramiento de los cables con especial énfasis en el canal de navegación, estudio de calidad del agua, resistividad térmica, levantamiento topográfico de los extremos de aterrizaje de los cables en las costas, estudio de ubicación y levantamiento topográfico de las subestaciones de transferencia y cables subterráneos, tal y como se detalla en los *TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LOS ESTUDIOS PREVIOS DE INGENIERIA PARA EL PROYECTO DEL CABLE SUBLACUSTRE A 400 KV QUE SE INSTALARÁ EN EL LAGO DE MARACAIBO*, incluidos en el Volumen II – Parte I - Anexo VI.
- Diseño detallado de los Cables de Potencia Sublacustres.

MODIFICATORIA N° 2:

Se modifican las Especificaciones Particulares del Cable Sublacustre y la Línea Aérea ubicada en el Volumen II - Parte I - 1.3 CABLE LAGO DE MCBO, de la siguiente forma:

DONDE DICE:**PARTIDA N° 8 - ESTUDIOS HIDROLÓGICOS**

Esta partida comprende la ejecución de los estudios hidrológicos que deberán realizarse en el lecho marino a lo largo del tramo submarino de la ruta seleccionada para el paso del cable de potencia, los cuales serán necesarios para iniciar la construcción de las canalizaciones en agua y la instalación del cable sublacustre. Para el completo desarrollo de esta partida deberán ejecutarse los siguientes estudios hidrológicos:

- Selección de ruta.
- Levantamiento Batimétrico.
- Estudio Superficial del Lecho (Barrido).
- Estudio Geofísico de Alta Resolución.
- Detección de Metales Sumergidos.
- Determinación de profundidades de enterramiento de los cables.
- Posicionamiento.
- Levantamiento topográfico de los extremos.
- Resistividad Térmica.
- Estudio de Corrientes Marinas.

DEBE DECIR:**PARTIDA N° 8 - ESTUDIOS HIDROLÓGICOS**

Esta partida comprende la ejecución de los estudios hidrológicos que deberán realizarse en el lecho marino a lo largo del tramo submarino de la ruta seleccionada para el paso de los cables de potencia, tal y como se detalla en los *TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LOS ESTUDIOS PREVIOS DE INGENIERIA PARA EL PROYECTO DEL CABLE SUBLACUSTRE A 400 KV QUE SE INSTALARÁ EN EL LAGO DE MARACAIBO*, incluidos en el Volumen II – Parte I - Anexo VI, los cuales serán necesarios para iniciar la construcción de las canalizaciones en agua y en tierra y para la instalación del sistema de cables sublacustres y subterráneos respectivamente.

Para el completo desarrollo de esta partida deberán ejecutarse los siguientes estudios hidrológicos:

- Selección de ruta.
- Levantamiento Batimétrico.
- Estudio Superficial del Lecho (Barrido).
- Estudio Geofísico de Alta Resolución.
- Detección de Metales Sumergidos.
- Determinación de profundidades de enterramiento de los cables.
- Posicionamiento.

- Levantamiento topográfico de los extremos.
- Resistividad Térmica.
- Estudio de Corrientes Marinas.

MODIFICATORIA N° 3:

Se modifican las Especificaciones Particulares del Cable Sublacustre y la Línea Aérea ubicada en el Volumen II - Parte I - 1.3 CABLE LAGO DE MCBO, de la siguiente forma:

DONDE DICE:**PARTIDA N° 9 - ESTUDIOS CALIDAD DEL AGUA**

Esta partida comprende la ejecución de los estudios físico - químicos y calidad del agua que deberán realizarse en el lago de Maracaibo, los cuales serán necesarios para iniciar la construcción de las canalizaciones en agua y la instalación del cable sublacustre. Esta partida se cotizará como suma global y se pagará por estudio ejecutado, previa aprobación de CORPOELEC.

DEBE DECIR:**PARTIDA N° 9 - ESTUDIOS CALIDAD DEL AGUA**

Esta partida comprende la ejecución de los estudios físico - químicos y calidad del agua que deberán realizarse en el lago de Maracaibo, tal y como se detalla en los *TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LOS ESTUDIOS PREVIOS DE INGENIERIA PARA EL PROYECTO DEL CABLE SUBLACUSTRE A 400 KV QUE SE INSTALARÁ EN EL LAGO DE MARACAIBO*, incluidos en el Volumen II - Parte I - Anexo VI, los cuales serán necesarios para iniciar la construcción de las canalizaciones en agua y la instalación del cable sublacustre.

Esta partida se cotizará como suma global y se pagará por estudio ejecutado, previa aprobación de CORPOELEC.

MODIFICATORIA N° 4:

En el Volumen II - Parte I - ANEXOS, se incluye el ANEXO VI - TDR ESTUDIOS PREVIOS DE INGENIERIA DE CAMPO, correspondiente a los *"TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LOS ESTUDIOS PREVIOS DE INGENIERIA PARA EL PROYECTO DEL CABLE SUBLACUSTRE A 400 KV QUE SE INSTALARÁ EN EL LAGO DE MARACAIBO"*, indicado a continuación:

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC)

TÉRMINOS DE REFERENCIA:

**ESTUDIOS PREVIOS DE INGENIERIA PARA EL PROYECTO DEL
CABLE SUBLACUSTRE A 400 KV QUE SE INSTALARÁ EN EL
LAGO DE MARACAIBO**

NOVIEMBRE 2016

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. OBJETIVO.....	1
2. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS PARA LA INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE.....	1
2.1. Estudios Hidrológicos.....	1
2.2. Estudios de ubicación y levantamiento topográfico de las subestaciones de transferencia y cables subterráneos.....	8
2.3. Estudio de Calidad de Agua y Limnológicos en el Lago de Maracaibo.....	8
2.4. Recopilación de Información.....	9

1. OBJETIVO

Los presentes Términos de Referencia han sido elaborados por CORPOELEC con la finalidad de establecer las directrices básicas que regirán la ejecución de los estudios en sitio e ingeniería básica y de detalle que deberá ejecutar el contratista que obtenga la buena pro de la obra correspondiente al proyecto del cable sublacustre a 400 kV que se instalará en el Lago de Maracaibo.

2. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS PARA LA INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE

La CONTRATISTA deberá recabar en el sitio de la obra toda la información disponible relativa a las condiciones medio ambientales existentes y ejecutar los estudios necesarios para desarrollar la ingeniería básica y de detalle del Proyecto.

Se deberá seguir las sugerencias establecidas en las siguientes recomendaciones técnicas internacionales:

- IEEE Std, 1120 del 2004 o su última edición.
- ICPC No. 9, del 2-11-07 o su última edición. (International Cable Protection Committee).

A continuación mencionamos los estudios más relevantes, no excluyentes, a ejecutar:

2.1 Estudios Hidrológicos

Antes de iniciar las obras y a efectos de obtener los parámetros del sitio de la obra necesarios para definir la ingeniería básica y de detalle del sistema de cables, se deberán realizar previamente Estudios Lacustres y Terrestres a fin de determinar las condiciones ambientales y físicas de los sitios donde se ejecutará el conjunto de obras asociadas al proyecto.

Los estudios e investigaciones que debe realizar EL CONTRATISTA, serán con la finalidad de recabar toda la información necesaria para el mejor diseño de los cables.

Antes de iniciar esta etapa, EL CONTRATISTA como ente responsable de los estudios hidrológicos, recopilará en colaboración con CORPOELEC la información existente, relativa a investigaciones hidrográficas previas, realizadas para la ejecución de las obras ubicadas en las adyacencias de la ruta propuesta, esto con la finalidad de definir con mayor precisión las zonas de mayor interés para la realización de los estudios particulares aquí previstos.

Una vez obtenida la información precitada y hecho los análisis correspondientes, EL CONTRATISTA llevará a cabo una serie de actividades las cuales no deberán ser limitativas; EL CONTRATISTA deberá ejecutar todos los estudios necesarios que permitan que el diseño, fabricación e instalación de los cables lleguen a feliz término:

a. Selección de la Ruta definitiva para el tendido de los cables

EL CONTRATISTA deberá presentar a CORPOELEC la selección de la ruta definitiva donde serán instalados los 7 cables de potencia tanto sublacustres como subterráneos, para lo cual deberá considerar y generar soluciones ante las siguientes dificultades presentes en la zona:

- Los cables de 400 KV deberán cruzar el canal de navegación en una zona donde se presume que el lecho del canal tiene suelo de roca no consolidada.
- Se requiere determinar con exactitud las coordenadas de ubicación de las 2 tuberías de PDVSA de 3" y 6" que salen de Punta de Palmas para Santa Cruz de Mara, esto con el fin de poder determinar la zona más idónea para el cruce del sistema de cables de 400 KV en el canal de Navegación que no coincida con dichas tuberías.

- El sistema de cables de 400 KV afectará una pequeña zona de manglares en el punto de aterrizaje de los cables en la costa de Punta de Palmas, lo cual requiere de un permiso especial por parte del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.

Tomando en cuenta la ruta propuesta por CORPOELEC, mostrada en el Volumen II – Parte I - Anexo IV, con las limitantes e inconvenientes antes señalados y los resultados de los estudios a realizar por EL CONTRATISTA, será éste quien deba seleccionar la ruta final.

b. Levantamiento Batimétrico

EL CONTRATISTA seleccionará, previa aprobación de CORPOELEC, los sitios donde se levantarán las líneas batimétricas que servirán para determinar las profundidades del Lago en la zona donde se instalarán los cables, particularmente en el canal de navegación y otras zonas que se estimen críticas para la ejecución de la obra; se levantarán líneas batimétricas longitudinales a lo largo de la ruta propuesta y líneas transversales separadas tentativamente 50 m. entre sí, en las zonas de mayor interés de acuerdo a los resultados del análisis de los estudios previos que existan.

La información batimétrica recopilada deberá ser corregida mediante un sistema de compensación de oleaje, de modo de corregir los errores producidos en las lecturas del ecosonda por efecto del movimiento vertical de la embarcación a causa de las mareas, durante el período de adquisición de los datos batimétricos. Para esto deberá leerse un limnómetro, o regla graduada, el cual deberá nivelarse adecuadamente con la finalidad de poder asociar, correctamente, los datos de variación de la marea durante el tiempo, y de manera simultánea, que dure la batimetría.

Los trabajos de campo durante el estudio batimétrico deberán ser interrumpidos, si ocurriese cualquiera de las siguientes condiciones:

- 3 Pérdida de más de 2% de registros en cualquiera línea.
- 4 Pérdida de la navegación primaria.

Una vez resuelta cualquier circunstancia no anticipada, el estudio será retomado inmediatamente.

Para el levantamiento batimétrico se estima tentativamente una franja de estudio de 900 m de ancho y una longitud aproximada de 10.500 m, resultando un total de 945 hectáreas a levantar en la investigación batimétrica.

c. Estudio Superficial del Lecho

Con este estudio se conocerán las características y condiciones de la superficie del Lago, se identificarán afloramientos rocosos, características del fondo, existencia e identificación de chatarras, existencia de restos de construcciones civiles no identificables desde la superficie, etc. Con estos datos se seleccionará la ruta más adecuada de los cables sublacustres, evitando atravesar objetos que puedan dañar a los cables durante la instalación, así como también evitando en lo posible pasar los cables por tramos rocosos.

Para ejecutar este estudio se utilizará un equipo **Side Scan Sonar**, en español "Barredor sónico lateral", con el cual se determinará la existencia de obstáculos que se encuentren entre las líneas adyacentes a las líneas de la navegación efectuadas en la investigación batimétrica. Este sondeo de la franja sublacustre, se completa con información de aquellas áreas no cubiertas por los sensores verticales.

EL CONTRATISTA deberá plasmar en los planos respectivos toda la información detectada en este estudio, la cual será de gran utilidad para la elaboración de las características particulares de la obra. Una vez enlazada la información procedente del levantamiento batimétrico con la ruta escogida, se procederá a determinar con exactitud la longitud de los cables submarinos.

A continuación, se mencionan algunas medidas que deberán ser tomadas en cuenta para la elaboración del estudio superficial del lecho.

- El rango de inclinación del Side Scan Sonar deberá ser establecido para proveer el 100% de cobertura de todas las áreas entre líneas paralelas y adyacentes.
- Los datos adquiridos deberán ser graficados y grabados digitalmente.
- Se deberán ejecutar las pruebas y procedimientos indicados por el fabricante antes de iniciarse los trabajos.
- Las coordenadas del Side Scan Sonar deberán tener sus posiciones grabadas por el sistema de navegación.
- No se realizarán los estudios cuando la intensidad del viento este por encima de 4, según la escala de Beaufort, vientos superiores a 28 km/h.
- En caso de que ocurra pérdidas de más de 2% de los registros en cualquier línea, el estudio no será válido y deberá proceder a realizar de nuevo las mediciones.

d. Estudio Geofísico de Alta Resolución

En las mismas líneas donde se efectúe el estudio batimétrico, EL CONTRATISTA deberá registrar por intermedio de un equipo apropiado de alta resolución (**Sub Bottom Profiler Equipment**), con registro computarizado y plotter, la estratificación de las capas del subsuelo ubicadas inmediatamente debajo del fondo, con profundidades de 2 a 20 m.

EL CONTRATISTA deberá disponer de profesionales especializados en las interpretaciones geofísicas, para determinar la configuración geológica, con especial énfasis en las características litológicas de la zona en estudio.

EL CONTRATISTA deberá elaborar un informe detallado de la interpretación geológica, con las recomendaciones pertinentes para orientar la mejor ejecución de la instalación y enterramiento de los cables, dándole especial importancia a la eventual existencia del suelo sólido (rocas), que pudieran dificultar el enterramiento de los cables.

e. Detección de Metales Sumergidos

La zona en estudio esta cercana a instalaciones petroleras, es muy factible que puedan existir tuberías que ya no estén en servicio por obsolescencia o cualquier otro objeto metálico que obstaculice la instalación y enterramiento de los cables. Con la ayuda de un **Magnetómetro**, EL CONTRATISTA efectuará un levantamiento magnético de la zona para determinar los objetos metálicos presentes en el lecho o enterrados, particularmente la ubicación de las tuberías instaladas por las compañías petroleras.

EL CONTRATISTA deberá entregar una memoria descriptiva, indicando el método y recursos a utilizar durante la ejecución de esta parte del estudio.

f. Determinación de las profundidades de enterramiento de los cables.

Para la verificación de esta actividad, EL CONTRATISTA deberá efectuar los siguientes estudios:

- Estudio Detallado Geofísico de Alta Resolución indicado anteriormente, en un área aproximada de 50 Ha en el sitio de cruce de los cables en el canal de navegación.
- Estudio detallado de suelos, se propone realizar unas 6 perforaciones. En cada una se tomarán las muestras que servirán para determinar las características del subsuelo lacustre, con especial énfasis en las litológicas. La realización de las perforaciones se deben coordinar con los organismos encargados del control de navegación por el canal (Ministerio del Poder Popular para Transporte Acuático y Aéreo – Capitanía del Puerto de Maracaibo, INCANAL, OCHINA). Esto con el fin de obtener los permisos correspondientes y efectuar las mismas sin perturbar el tráfico marítimo.



Circular Modificatoria Nro. 14 Página 8 de 13

- Prueba de Ancla. EL CONTRATISTA realizará una prueba de ancla utilizando un peso de ancla equivalente al que usa el carguero más pesado que transite por el canal de navegación. Una vez efectuada la prueba se definirá la profundidad de enterramiento más apropiada. Se efectuarán un total de 4 ensayos de penetración de anclas distribuidas en la zona de cruce de los cables en el canal.

g. Posicionamiento

EL CONTRATISTA deberá disponer de un sistema portátil digital GPS diferencial computarizado, con señal de corrección y con software de navegación, para efectuar el posicionamiento exacto de las líneas de levantamiento batimétricas. La data topográfica del replanteo triangular de cada punto de navegación estudiado, deberá cumplir con las regulaciones cartográficas oficiales y ser vinculada al sistema nacional de coordenadas REGVEN.

h. Levantamiento Topográfico en los Extremos

En ambas Costas "Punta de Palma" y "Las Peonías", en la zona donde la embarcación utilizada para los estudios batimétricos no pueda acceder a la costa, por falta de profundidad, se deberá completar el estudio de los perfiles por intermedio de un levantamiento topográfico.

El levantamiento topográfico se deberá extender a las zonas terrestres de ambas costas, en los sitios donde se enterrarán los cables submarinos hasta el punto de transición con el cable subterráneo.

i. Resistividad Térmica del Terreno (RHO).

Para las instalaciones de los cables subterráneos es muy importante determinar las condiciones térmicas del terreno donde son colocados, una mala selección del material de relleno en un régimen de altas temperatura ambientales y en terrenos secos puede provocar recalentamientos puntuales (hot spots) e infrautilización de la capacidad de corriente. En situaciones muy críticas se puede llegar a la falla eléctrica del aislamiento.

La medición in situ y en laboratorio de la resistividad térmica del terreno (RHO) es clave en el diseño térmico de los cables eléctricos subterráneos Alta Tensión.

Los valores del RHO nos permiten estimar los efectos de la profundidad de las zanjas, el tipo de material de relleno, la temperatura, la disposición de los cables y el diseño de la sección del conductor.

En el caso del sistema de cables a 400 KV a instalarse en el lago de Maracaibo hay que tomar en cuenta que la temperatura máxima ambiental es muy elevada (45 °C) y que el terreno de las costas seco.

Para conseguir el comportamiento térmico óptimo de los cables en su operación debemos asegurarnos de lograr que el flujo de calor hacia el exterior sea el máximo.

RHO depende principalmente de tres factores: el grado de humedad del medio, el tipo de material por donde pasan los cables y el grado de compactación.

Conociendo estos factores y la importancia que tiene el valor de Resistividad Térmica en el diseño de los cables, EL CONTRATISTA debe efectuar un cálculo confiable que garantice la estabilidad térmica del sistema.

El terreno seco en combinación con la temperatura ambiental alta de Maracaibo es un factor crítico desde el punto de vista del diseño térmico de los cables, por lo tanto EL CONTRATISTA deberá tomar muy en cuenta estos factores desfavorables en los cálculos de la sección del conductor para los diferentes tramos (Sublacustres y Subterráneos).

Es de hacer notar que la vida útil de los cables debe ser de 40 años, un mal diseño reducirá la longevidad del sistema.

Por otra parte se debe tomar en cuenta la capacidad de potencia nominal y de emergencia (750 MVA y 900 MVA).

Las temperaturas máximas admisibles en el conductor, en condiciones normales de operación, no debe ser mayor 90°C.

El CONTRATISTA deberá tomar las mediciones de RHO en la época ambiental más crítica, en verano cuando la temperatura ambiente es mayor y el terreno está más seco.

Estas normas dan las recomendaciones a seguir para la medición confiable del RHO para distintos tipos de materiales (terrenos, rocas, hormigones y materiales de obra civil), en condiciones conocidas de temperatura, contenido hídrico y grado de compactación. Es importante disponer de curvas Dry-out o de estabilidad térmica y analizar también cuales son las condiciones más limitantes y/o críticas para la instalación.

A manera de referencia se dan los máximos valores de RHO medidos cuando se instaló el cable de 230 KV que cruza el Lago de Maracaibo en una ruta paralela y cerca a la que tendrán los cables de 400 KV. Los 2 sistemas de cables llegan a localizaciones aledañas (próximas) en ambas costas.

LAS PEONIAS	Resistividad Térmica (°C.cm/w)				
	Fecha	0,8 mts.	1,1 mts.	1,2 mts.	1,2 mts.
Mediciones	08-01-1984	159	109	164	148

PUNTA DE PALMAS	Resistividad Térmica (°C.cm/w)				
	Fecha	0,7 mts.	1,2 mts.	1,5 mts.	1,6 mts.
Mediciones	06-01-1984	16	81	155	100

Las mediciones fueron tomadas en diferentes puntos y en el mes de enero cuando la temperatura ambiente no era la máxima del lugar.

EL CONTRATISTA, deberá efectuar las mediciones detalladas en sitio del RHO en el lago y en las costas para poder confirmar el diseño definitivo de los cables.

j. Otra Información

EL CONTRATISTA debe recabar en los organismos públicos de la zona, la información disponible, a fin de complementar el contenido de su informe técnico en lo correspondiente a los aspectos antes descritos. Así como también los aspectos de: Condiciones climatológicas, Tránsito Lacustre, Corrientes de Marea (Datos de mareógrafos existentes en el lago), Precipitaciones, etc. También anexar los Estudios Técnicos Ambientales que disponga y considere útil para la mejor interpretación de las condiciones físico-ambientales de la zona en estudio, etc.

k. Planos



Además de los planos que se obtengan en los estudios antes indicados, EL CONTRATISTA deberá entregar los siguientes planos:

- Cartografía existente
- Plano con la ubicación geográfica del proyecto
- Plano con indicación cartográfica de la ruta seleccionada y las dimensiones de cada cable a instalar.
- Planimetría de la franja en estudio y zonas aledañas, con el posicionamiento cartográfico de las instalaciones existentes, tales como la línea aérea a 400KV, instalaciones de tuberías, plataformas, boyas de señalización para navegación, canales de navegación, etc.
- Planos con indicación de puntos de medición de corrientes, puntos de tomas de muestras, medición de vientos y temperaturas, etc.
- Distribución y dirección de corrientes.
- Croquis de ubicación de los mareógrafos.

Las escalas de los planos deberán ser las siguientes:

- Estudios en Tierra: 1 : 1.000
- En el Lago: 1 : 5.000
- Planos de Conjunto: 1 : 10.000
- Escala vertical: 1 : 500

I. Planillas de Datos

Además de las planillas que se obtengan en los estudios antes indicados, EL CONTRATISTA deberá recabar en los diferentes organismos oficiales y entregar las siguientes:

Planillas con registros recientes de mareas del INCANAL, en los diferentes mareógrafos, además, de las planillas con predicción de mareas.

Datos Meteorológicos, corrientes, temperatura ambiente y del agua, humedad relativa, presión atmosférica, vientos, pluviosidad, datos físico – químicos del agua, datos geológicos del área, nubosidad, precipitación, temperatura del agua, salinidad, acceso a las costas y al área del futuro tendido, tráfico naval, así como también cualquier otra información de interés.

m. Informe Fotográfico

EL CONTRATISTA levantará un informe fotográfico de los sitios donde efectuaron los estudios y de los aspectos relevantes a tomar en cuenta en el diseño de la instalación de los cables y obras conexas.

2.2 Estudios de ubicación y levantamiento topográfico de las subestaciones de transferencia y cables subterráneos

En ambas costas "Punta de Palma" y "Las Peonias", se efectuarán levantamientos topográficos y estudio de suelos que orienten el diseño de las obras civiles correspondientes a las subestaciones de transferencia en ambos extremos, así mismo, se realizará el proyecto de acondicionamiento de terreno para las mismas y se efectuará el proyecto de las obras civiles para las zanjas para la instalación de los cables subterráneos. Así como también, diseño de obras civiles y fundaciones para los equipos de las subestaciones de transferencia y los tramos de las líneas de transmisión.

2.3 Estudio de Calidad de Agua y Limnológicos en el Lago de Maracaibo

Para este estudio se plantea la caracterización y diagnóstico de las variables físico-químicas y biológicas en la columna de agua en el Lago de Maracaibo específicamente en el área de influencia eje de localización de los cables sublacustres.

Además se requiere de la caracterización del patrón de mareas y corrientes en dicha zona del Lago de Maracaibo.

Los objetivos específicos de esta contratación serán:


- Determinar los factores físicos como la profundidad máxima, la temperatura ambiente y temperatura cada metro desde la superficie hasta el fondo.
- Determinar la temperatura de la capa intersticial (capa límite entre agua y sedimentos).
- Determinar la concentración y granulometría de los sólidos suspendidos en el agua cada metro desde la superficie hasta el fondo.
- Determinar las características en la composición química del agua a lo largo de la línea definida por el trayecto del sistema de cables sublacustres.
- Determinar las características en la composición química del sedimento de fondo a lo largo de la línea definida por el trayecto del sistema de cables sublacustres.
- Caracterizar la fauna invertebrada béntica y plancton del lago.
- Analizar los resultados de las determinaciones y evaluar las características físicas y químicas del cuerpo de agua en función de los parámetros determinados.
- Analizar los resultados de las determinaciones y evaluar las características biológicas de la fauna invertebrada béntica y el plancton.
- Determinar el patrón de mareas y corrientes del lago de Maracaibo.
- Cualquier u otro análisis que complemente la información solicitada y no esté expresado en estos objetivos.

Adicionalmente, se deberá incluir en este estudio las imágenes satelitales del norte de las costas oriental y occidental del Lago de Maracaibo, así como también los datos de los registros de calidad de agua de la estación D-2 ubicada al norte del Lago de Maracaibo, los cuales servirán de base junto con el Estudio Limnológico, para elaborar el Estudio de Impacto Ambiental y Socio Cultural del proyecto.


2.4 Recopilación de Información

EL CONTRATISTA deberá contactar con todos los Organismos Oficiales Competentes con competencia en el área, a fin de recabar toda la información disponible que se considere útil y necesaria para llevar a cabo los estudios de campo e Ingeniería básica del proyecto.

Por la Comisión de Contrataciones II de CORPOELEC



Olga Álvarez
Área Legal

Jennifer Fortich
Área Financiera (S)

Roger Pimentel
Área Técnica (S)