UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

"ELABORACIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LAS FUNDACIONES DE UNA TORRE ELÉCTRICA PERTENECIENTE A UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV UBICADA EN UN CRUCE DE UN RÍO"

Presentado por:
Sotillo Flores Víctor José

Para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
Bascarán Castanedo Estrella

Caracas, Junio 2010

INDICE GENERAL

DEDICATORIA VI

AGRADECIMIENTOS VII

RESUMEN VIII

INTRODUCCION 1

CAPÍTULO I 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

EL PROBLEMA 10

JUSTIFICACION DEL PROYECTO 10

OBJETIVO GENERAL 12

OBJETIVOS ESPECIFICOS 12

CAPÍTULO II 13

MARCO CONCEPTUAL 13

1. Gerencia de Proyectos 13
2. Sistema de Gestión de Proyectos 18
3. Grupo de Procesos 19
4. Procesos de dirección de proyectos 24
3. Áreas del Conocimiento en la Gerencia de Proyectos 27

CAPÍTULO III 33

MARCO METODOLÓGICO 33

1. Tipo de Investigación 33
2. Unidad de Análisis 33
3. Estructura de Trabajo de la Investigación 34
4. Posibilidad de ejecución del presente trabajo de investigación 40
5. Consideraciones Éticas 40

6. Observaciones 40

CAPÍTULO IV 41

MARCO ORGANIZACIONAL 41

1. Empresa Ejecutora: Contratista 41
2. Cliente: CGR 43

CAPÍTULO V 45

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN 45

1. Situación Actual de la Torre T4 45
2. Análisis de la Tecnología Disponible Aplicable al Caso 51
3. Propuesta Aceptada para la Recuperación de las Fundaciones de la Torre Eléctrica T 4 54
4. Experiencias de Aplicación de la Tecnología Seleccionada 56

CAPÍTULO VI 58

PROPUESTA DEL PLAN INTEGRAL 58

1. Diagrama de Flujo para el Desarrollo de la Propuesta del Plan 58
2. Gestión de la Integración 59
3. Gestión del Alcance 59
4. Gestión del Tiempo 60
5. Gestión de Costos 60
6. Gestión de los Recursos Humanos 64
7. Gestión de las Comunicaciones 64
8. Análisis de riesgos 65

CAPÍTULO VII 67

EVALUACION DEL PROYECTO 67

CAPÍTULO VIII 68

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 68

Conclusiones 68

Recomendaciones 68

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 69

ANEXO A. DOCUMENTO DE INICIO DEL PROYECTO 71

ANEXO B. DECLARACION DEL ALCANCE 78

ANEXO C. ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO (EDT) 80

ANEXO D. DICCIONARIO DE LA EDT 84

ANEXO E. CRONOGRAMA 94

ANEXO F. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 109

ANEXO G. PERFIL PRESUPUESTARIO 144

ANEXO H. MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES 146

ANEXO I. PLAN DE COMUNICACIONES 153

ANEXO J. MATRIZ DE RIESGOS 155

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 LONGITUDES APROXIMADAS DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL 5
TABLA 2 PARTIDAS PROPUESTAS POR EL CLIENTE 60
TABLA 3 PARTIDAS REDISTRIBUIDAS POR LA CONTRATISTA 62

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 CRUCE DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN SOBRE EL RÍO 6
FIGURA 2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS TORRES DE TRANSMISIÓN DE ALTA TENSIÓN A 230 KV SOBRE EL CRUCE DEL RÍO 7
FIGURA 3. SECUENCIA DE FASES TÍPICA EN UN CICLO DE VIDA DEL PROYECTO..... 14
FIGURA 4. FASES DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO. 15
FIGURA 5. FASES DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO 18
FIGURA 6. GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS..... 20
FIGURA 7. ESQUEMA GENERAL DE LAS INTERACCIONES ENTRE LOS GRUPOS DE PROCESOS 21
FIGURA 8. GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN. 23
FIGURA 9. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA CONTRATISTA..... 42
FIGURA 10. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL CLIENTE 44
FIGURA 11. SITUACIÓN DE ACTUAL DE LA TORRE DE TRANSMISIÓN UBICADA EN EL SECTOR NORTE. 45
FIGURA 12. LOCALIZACIÓN DE LA TORRE ELÉCTRICA T4 SOBRE LA BATIMETRÍA REALIZADA EN EL CRUCE DEL RÍO, SECTOR NORTE. 46
FIGURA 13. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRAMO DE LAS LA LÍNEAS ELÉCTRICAS DE TRANSMISIÓN A 230 KV. CRUCE SOBRE EL RÍO. 47

Figura 14. Vistas tridimensionales de la situación actual de la torre eléctrica T4. 48
Figura 15. Situación actual de las tres torres de anclaje. 49
Figura 16. Aplicación de los geotextiles. 52
Figura 17. Vista lateral y vista de planta de la isla artificial alrededor de la torre T4. 54
Figura 18. Protección contra la erosión de la isla artificial. 55
Figura 19. Esquema de instalación de geotextiles y geotubos en la isla artificial. 55
Figura 20. Construcción de isla artificial en río Escondido, Nicaragua. 57
Figura 21. Construcción de isla artificial en Río Escondido Nicaragua 57
Figura 22. Diagrama de flujo para el desarrollo del plan del Proyecto. 58
Figura 23. Curva de Costos del Proyecto 63
Figura 24. Curva del Programa de Desembolsos 64

DEDICATORIA

Doy infinitas gracias…
A Dios, por el camino recorrido….
A mis padres, por su amor y apoyo…
A quienes me estiman, por su interés y preocupación…
A la vida…. Por lo aprendido.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo de muchas personas que siempre estuvieron atentas a su brindar apoyo, pacientes al comprender la dedicación necesaria para culminarlo.

Gracias a mis padres… sin quienes no fueran quien hoy soy

Gracias Lilia…por todo tu valioso apoyo, el cual fue fundamental para la culminación de este trabajo.

Gracias a la Prof. Estrella Bascarán por su dedicación, paciencia y comprensión.

.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

"ELABORACIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LAS FUNDACIONES DE UNA TORRE ELÉCTRICA PERTENECIENTE A UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV UBICADA EN UN CRUCE DE UN RÍO"

Autor: Víctor José Sotillo Flores
Asesor: Estrella Bascarán Castañedo

Año: 2010

RESUMEN

El presente estudio es una investigación aplicada bajo la modalidad de proyecto factible, que tiene como objetivo la elaboración del plan integral de la ingeniería conceptual del proyecto de recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV ubicada en un cruce de un río. La línea de transmisión está conformada por tres torres principales de suspensión y cuatro torres de amarre.

Debido a la dinámica del comportamiento del río en el sector, se observa un proceso de erosión y socavación que ha afectado las fundaciones de la torre comprometiendo su estabilidad e integridad. Este aspecto influiría negativamente en la continuidad del suministro de energía eléctrica en la zona de servicio, razón que hace urgente la aplicación de acciones que permitan la recuperación operativa de las fundaciones de la torre y la corrección de los procesos erosivos detectados.

Para el desarrollo del plan del proyecto se aplicó la metodología propuesta por el PMI, la cual se sustenta en las nueve áreas del conocimiento y comprenden la gestión de integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

Al culminar el desarrollo del plan se espera disponer de un documento detallado que permita la ejecución del proyecto en los tiempos, costos y niveles de calidad previstos.

Palabras claves: Proyecto; Plan; Fundaciones; Torre eléctrica; Sistema de transmisión.

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo, la elaboración del plan integral de la ingeniería conceptual del proyecto de recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica, perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV, ubicada en un cruce de un río. Debido a que los procesos de erosión y socavación observados han afectado las fundaciones de la torre, comprometiendo su estabilidad y la continuidad del suministro de energía eléctrica en la zona de servicio.

Se presentan siete capítulos, donde se expone y analiza el problema, definiendo los objetivos del trabajo. Posteriormente se realiza una revisión de la metodología propuesta por el PMI, generando a partir de esta, el marco metodológico que soportó la investigación.

El plan propuesto se realizó con base en el análisis de la situación actual y las organizaciones involucradas, permitiendo desarrollar la evaluación del proyecto, las conclusiones y recomendaciones del autor.

El trabajo se origina en la solicitud de elaboración del plan para el desarrollo del proyecto de recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica, que la directiva de la empresa contratista presenta a la oficina de proyectos de la organización. Este trabajo resulta importante ya que sirve de referencia para el desarrollo de obras hidráulicas y difunde aspectos relevantes del uso de los geotextiles como alternativa tecnológica.

Considerando la magnitud y complejidad del proyecto, este alcanzo el nivel de detalle que el tiempo, la información y los recursos permitieron. Esto, junto con los compromisos de confidencialidad y resguardo de información asumidos con los involucrados, constituyeron las principales limitaciones del trabajo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La energía eléctrica constituye un bien de consumo final fundamental, que es además un insumo en la totalidad de los procesos industriales de producción. El suministro de energía eléctrica se realiza a través de una estructura que comprende los siguientes subsistemas (Mujal, 2000):

- Generación: la producción de energía eléctrica comienza en instalaciones llamadas centrales eléctricas, donde a partir de la transformación de la energía de una fuente primaria, se obtiene energía mecánica, la cual es transmitida al eje de un alternador, haciéndolo rotar e iniciando los fenómenos de inducción electromagnética que originan la energía eléctrica.
- Transmisión: comprende la conducción de la energía eléctrica hasta los centros de distribución, utilizando para ello, una red formada por conductores eléctricos interconectados.
- Distribución: tiene como función la entrega de la energía eléctrica a los usuarios finales, ubicados en sectores urbanos o rurales, en diferentes niveles de tensión y a través de redes aéreas o subterráneas.

En Venezuela, las principales formas de generación de electricidad son las siguientes (Saray y Gamboa, 2008):

- Generación termoeléctrica, implica el aprovechamiento de la energía calórica producida por la combustión de derivados del petróleo, gas natural o carbón mineral, la cual es utilizada en un ciclo termodinámico diseñado para provocar el movimiento de un generador o alternador que realizará la transformación de energía mecánica en energía eléctrica.

- Generación hidroeléctrica, en esta forma de generación se aprovechan las energías cinética y potencial de la corriente de ríos, saltos de agua o mareas en virtud de un desnivel o *salto geodésico,* conduciendo el agua que cae al pasar entre dos niveles del cauce a través de una turbina hidráulica, la cual transmite, mediante un eje, la potencia mecánica hacia un generador o alternador que realiza la transformación de energía mecánica a energía eléctrica.

La ubicación de los centros de generación está condicionada a la disponibilidad de los combustibles (centrales termoeléctricas), o a la cercanía de masas de agua acumuladas sobre el relieve terrestre de manera conveniente (centrales hidroeléctricas).

El medio de conexión entre los centros de generación y los sistemas de distribución es el sistema de transmisión, sus principales componentes son las subestaciones de transmisión y las líneas de transmisión.

En las subestaciones de transmisión se eleva o reduce la magnitud de la tensión, este proceso es necesario para minimizar las pérdidas de energía que se producen en las líneas eléctricas desde los centros de generación hasta los centros de distribución, logrando así un uso eficiente de la energía por parte de los componentes del sistema eléctrico.

El sistema de distribución está constituido por redes y subestaciones eléctricas que poseen un conjunto de equipos que permiten la entrega de energía eléctrica en forma segura y confiable a los usuarios (cargas del sistema) a diferentes niveles de tensión y ubicados generalmente en diferentes lugares.

El 19 de octubre de 2007, se crea la Empresa de Administración Eléctrica Nacional S.A. (EAE), la cual concentra en una sola empresa las actividades de generación, transmisión, distribución y atención al usuario. La creación de EAE

tiene como objetivo, que la prestación del servicio eléctrico sea realizada de forma eficaz y eficiente, garantizando el acceso oportuno a un servicio de calidad; todo esto bajo los lineamientos del Primer Plan de Desarrollo Nacional 2008 - 2013, en la primera fase del Plan Simón Bolívar.

La empresa de generación hidroeléctrica más importante del país es Compañía de Generación del Río, C.A. (CGR), filial de la Empresa de Administración Eléctrica Nacional S.A. (EAE) y adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo.

Su ubicación en las cercanías de ríos con potencial hidroeléctrico, al sur del país, le permite producir electricidad en armonía con el ambiente, a un costo razonable y con un significativo ahorro de petróleo.

Durante los últimos años, CGR ha aportado más del 70% de la producción nacional de electricidad a través de sus grandes Centrales Hidroeléctricas, desempeñando un papel fundamental en el desarrollo económico y social del País.

Venezuela posee su mayor potencial de energía hidroeléctrica reunido en la región sur del país, por este motivo es en esta zona donde se encuentran los mayores centros de generación del país como la Central Hidroeléctrica “Simón Bolívar” en Guri, con una capacidad instalada de 10.000 Megavatios, la Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre” en Macagua con una capacidad instalada de 3.140 Megavatios, y la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” en Caruachi, con una capacidad instalada de 2.280 Megavatios, mientras los mayores centros de consumo están ubicados en la región norte - costera del país. Esta condición ha obligado a construir sistemas de transmisión troncales capaces de transportar grandes bloques de energía a largas distancias y en niveles de voltaje muy elevados (765, 400 y 230 mil voltios), utilizando subestaciones y líneas de extra alta tensión.

Este sistema de transporte de energía es conocido como Sistema Interconectado Nacional (S.I.N). Las áreas que conforman el S.I.N. están unidas a través de un sistema de transmisión que alcanza niveles de tensión de 115 KV, 138 KV, 230 KV, 400 KV y 765 KV.

En la tabla 1, se muestran las longitudes aproximadas de las líneas de transmisión que conforman el sistema interconectado nacional, de acuerdo a los niveles de tensión bajo los cuales operan.

Tabla 1 Longitudes aproximadas del Sistema Interconectado Nacional

Líneas de transmisión Niveles de tensión (KV)	Longitud (Km)
765 KV	2.083
400 KV	3.817
230 KV	5.140
138 KV / 115 KV	10.401

Nota. KV: Kilovoltios.
Fuente: (Electriahorro, 2009)

El Sistema de Transmisión Troncal es una red con una longitud total de más de 5.000 Km. de líneas y 12.300 estructuras de diversos tipos presentes de norte a sur de la geografía nacional, cuyo sistema a 800 mil voltios es el quinto sistema instalado en el mundo con líneas de Ultra Alta Tensión en operación.

En la Figura 1 se muestra un sector del Sistema Interconectado Nacional, donde se puede ver a la Subestación Central, perteneciente al Sistema de Transmisión Troncal y la cual funciona a 765 KV. Desde esta subestación parten las líneas de transmisión (230 /115 KV) que abarcan la zona sur del país a través dos poblaciones de mediana densidad poblacional.

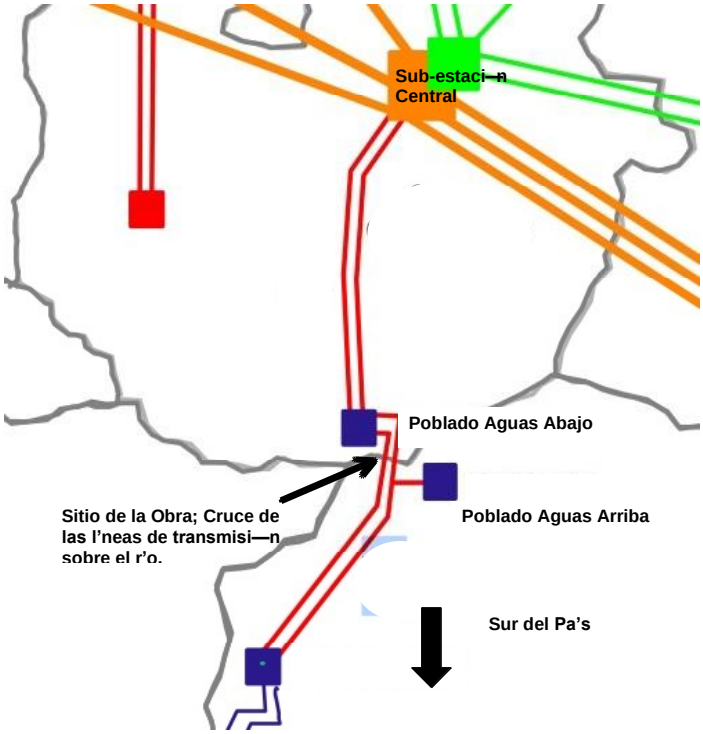


Figura 1 Cruce de las líneas de transmisión sobre el río (Contratista, 2009)

Entre las dos poblaciones indicadas en la figura, se encuentra la línea de transmisión de alta tensión a 230 KV perteneciente a CGR, la cual posee un tramo que cruza un río. Dicho cruce comprende tres (3) torres principales de suspensión y cuatro (4) torres de amarre, de estas tres (3) torres de suspensión, una de ellas se encuentra en la margen derecha o ribera sur, identificada como T2, otra se encuentra en una isla señalada como T3 y la T4, ubicada originalmente en lo que fue una margen izquierda en la ribera norte y que por un proceso intenso de socavación, ha quedado en el medio de un brazo del río.

El acceso al sitio de la obra sólo es posible por vía fluvial, debido a que los cabezales de las patas de la torre están siempre rodeados de agua con su fondo a profundidades que varían de 6 m en cota de aguas mínimas del río, a unos 17 m en cota de aguas máximas. El poblado más cercano está localizado en la margen izquierda del río, se encuentra a unos 530 Km. de la capital del país, y posee acceso por vía terrestre. En la margen derecha del río queda una segunda

población con acceso fluvial, el cual consiste en un recorrido aproximado de 600 Km. A ambas orillas del río, en el sitio del cruce de la línea, sólo se le puede acceder en época de sequía por caminos en mal estado.

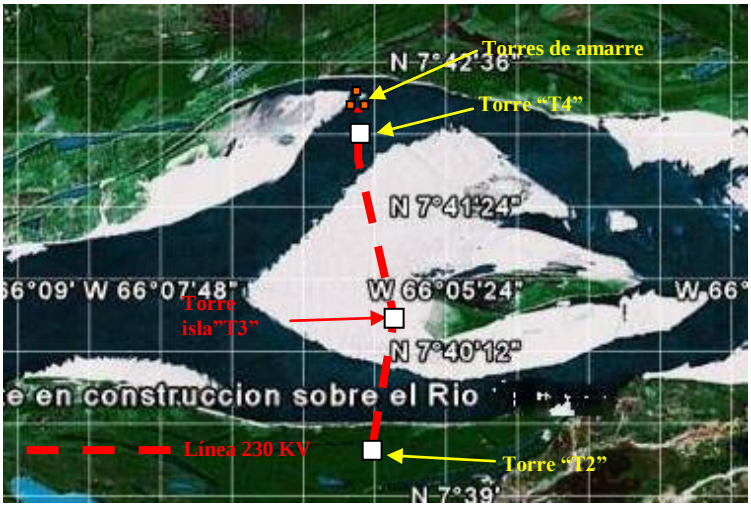


Figura 2. Ubicación geográfica de las torres de transmisión de alta tensión a 230 KV sobre el cruce del río (Google Earth, 2009)

De acuerdo a las observaciones de la empresa contratista, el sector Sur es utilizado como canal de navegación, este es mantenido por un ente del Estado y no requiere dragado, por lo cual sus profundidades son naturales.

Debido a la dinámica del comportamiento del río en el sector, se observa un proceso de erosión en la zona norte de la isla, con un grado de evolución tal, que las fundaciones de la torre T4 se encuentran sumergidas en el agua. Se infiere que existe un mayor caudal circulando por la rama del río correspondiente a la zona norte de la isla, produciendo el incremento de la sección y profundidad del río. De acuerdo a las observaciones periódicas realizadas en el sitio, se deduce que el proceso erosivo se acentuará comprometiendo seriamente la integridad de las torres, particularmente la torre T4, y la conformación del canal de navegación del sector sur, hecho que afectaría la navegación de la zona.

La torre T4 se encuentra ubicada en la zona norte de la isla, en la parte central del río, aproximadamente a 200 mts de la costa, presentando la situación más crítica. Debido al proceso erosivo las fundaciones de la torre T4 sobresalen del lecho del río comprometiendo su estabilidad y encontrándose expuestas a la acción de las corrientes fluviales y a los impactos de escombros, árboles y otros objetos arrastrados por las mismas.

Se estima que la torre T4 está próxima a perder su estabilidad, hecho que provocaría la falla del suministro de energía eléctrica a la zona sur del país, esto hace urgente la aplicación de acciones inmediatas preferiblemente al inicio del período de aguas bajas (período de sequía), el cual se inicia en el mes de diciembre.

Como consecuencia del efecto erosivo y progresivo de las corrientes sobre el margen del brazo del río ubicado al norte de la isla, las tres torres de amarre se encuentran en el agua, de mantenerse este fenómeno, la profundidad alrededor de las fundaciones aumentará, exponiendo las mismas y afectando la estabilidad de las torres.

La torre ubicada en la isla que se encuentra en el centro del río no está afectada por los procesos erosivos ya descritos.

La torre situada el margen derecho del río, en la zona sur de la isla, no fue objeto de estudio debido a que está fuera del área afectada por la erosión. CGR realizó diversas consultas y estudios a través de empresas especialistas generando un plan de análisis del problema. El plan consistió en un estudio integral hidráulico y sedimentológico realizado a través de la aplicación de modelos matemáticos y evaluaciones morfodinámicas, limitando la zona de estudio al área comprendida entre las poblaciones más cercanas ubicadas, una aguas arriba y otra aguas abajo del sitio donde las líneas de transmisión cruzan el río.

El estudio se realizó con los siguientes objetivos:

- Determinar las obras hidráulicas requeridas, así como las medidas que se deben implementar para solucionar los problemas detectados.
- Verificar que las alternativas de solución, como diques sumergidos, espigones deflectores, diques longitudinales y dragados no afecten la dinámica fluvial, en especial el canal de navegación.
- Analizar el efecto futuro de la construcción de un puente sobre el río, ubicado aguas arriba del sitio donde cruzan las líneas de transmisión.
- Definir las obras que permitan prolongar la vida útil del sistema de torres del tramo de la línea de transmisión de alta tensión a 230 KV en el cruce del río.

De acuerdo a los estudios realizados y a los efectos observados sobre las fundaciones de las torres, se establecieron las siguientes recomendaciones:

- La construcción de una isla artificial de protección alrededor de la torre de suspensión T4, de 90 m de lado y que permita restablecer las condiciones de trabajo de los pilotes de la fundación, al confinarlos en toda su longitud.
- Construcción de un dique sumergido de 900 m de longitud, localizado aguas abajo de la torre de transmisión T4 en una zona llana, lo cual propiciará la sedimentación aguas arriba, y cuya cresta deberá estar a una altura igual o inferior a la cota de aguas mínimas a fin de no generar remansos.

Considerando la importancia de la línea de transmisión para la zona sur del país, y los proyectos estructurantes de generación y transmisión correspondientes al desarrollo de esta zona, CGR estima conveniente iniciar las gestiones correspondientes a la ejecución de las obras recomendadas, destinadas a la recuperación de las fundaciones de la torre T4 y la corrección de los procesos erosivos detectados en este sector del río.

EL PROBLEMA

Con base en las alternativas seleccionadas se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuáles deben ser los componentes del plan integral de la ingeniería del proyecto de recuperación de las fundaciones de la torre eléctrica T4 perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV en un cruce de un río?

Para responder la pregunta de la investigación planteada, el presente estudio cumple con los objetivos que se presentan en las secciones siguientes.

JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Considerando el estado actual de los sistemas de generación, transmisión y distribución eléctrica, el gobierno nacional ha aprobado los recursos necesarios para impulsar el plan de inversiones en el sector eléctrico a largo plazo (veinte años).

La Compañía de Administración Eléctrica Nacional ha efectuado los concursos para la adjudicación de los contratos de obras civiles y eléctricas, concediendo preferencias a compañías nacionales.

Solo existen tres compañías en el país con la capacidad técnica y financiera para asumir la ejecución de estos contratos de gran magnitud.

La compañía ejecutora (contratista) resulto favorecida con la buena pro de un concurso cerrado, cuyo alcance es la ejecución de los trabajos para la recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica, perteneciente a una línea de transmisión de 230 KV y que se encuentra ubicada en un cruce sobre el río Orinoco, bajo la modalidad de contrato “llave en mano”.

Las políticas internas de calidad de la organización (cliente) demandan que la ejecución de los proyectos se realice bajo los lineamientos de las buenas prácticas de la gerencia de proyectos.

La magnitud y complejidad de los trabajos a ejecutar en el proyecto implican riesgos apreciables con respecto al tiempo, costos y calidad, aspectos fundamentales para el cumplimiento del contrato.

La ejecución exitosa del proyecto colaborará al cumplimiento del contrato, lo cual permitirá la apertura de nuevos negocios en el área de proyectos de ingeniería de alta tecnología, y especialmente generará nuevas oportunidades en el área de proyectos eléctricos y civiles de gran magnitud, incrementando los ingresos y el desarrollo del negocio.

Se espera que el desarrollo del proyecto permita el cumplimiento del Plan Estratégico de la Organización en los próximos 5 años, estableciendo como metas principales las siguientes:

- Incrementar los ingresos de la compañía en un 60%
- Obtener el 40% de los contratos del sector público del sector eléctrico
- Incrementar el nivel de contratación de la organización.

Los promotores de la línea de negocios son el Gerente de Ventas Regional y el Gerente del Departamento de Proyectos Especiales.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar el plan integral del proyecto de recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV ubicada en un cruce de un río.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Para lograr el objetivo general es necesario alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. Desarrollo del Alcance del proyecto a través de la aplicación de las técnicas de mapas de expectativas, reunión de inicio, Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) y el documento de inicio del proyecto (*Project Charter)*.
2. Elaborar el Cronograma del proyecto a partir de la Estructura Desagregada de Trabajo.
3. Formular el presupuesto base y el programa de desembolsos con base en los estimados de costos obtenidos a partir de la información recibida del cliente y del perfil presupuestario elaborado para tal fin.
4. Determinar la matriz de roles y responsabilidades para los recursos que participaran en el proyecto.
5. Establecer los medios de distribución de la información correspondiente al proyecto, mediante la elaboración del plan de comunicaciones.
6. Desarrollar un plan para el control y seguimiento de riesgos a través de la integración de técnicas en una matriz de riesgos.

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual comprende las definiciones relevantes al tema de este trabajo y presenta una sección correspondiente a los tópicos relacionados con la dirección de proyectos.

1. Gerencia de Proyectos

Los proyectos se pueden definir como un conjunto de actividades que hacen las organizaciones con un fin claramente delimitado para dirigirse hacia una situación deseada, caracterizándose por tener un comienzo y una terminación (Palacios, 2007). De acuerdo al PMI (2008), “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (p. 4).

La ejecución de un proyecto demanda un proceso gerencial, definido como la aplicación sistemática de un conjunto interrelacionado de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para satisfacer los requerimientos de los involucrados o *stakeholders* de un proyecto. La gerencia de proyectos implica la aplicación e integración de los procesos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre (PMI, 2008).

La ejecución de un proyecto se puede considerar como un proceso que se desarrolla en fases, desde que se concibe la idea hasta que se materializa y se pone en operación para generar un valor (PDVSA, 1999). Estas fases conectan el inicio del proyecto con su fin, y se encuentra dentro del ciclo de vida de una idea.

Las fases del ciclo de vida de un proyecto se caracterizan porque la transición entre ellas implica alguna forma de transferencia técnica o entregables de cada

fase secuencial, lo cual no excluye la superposición de fases como parte una técnica de compresión del cronograma de ejecución bastante utilizada (PMI, 2008).

El ciclo de vida de un proyecto no se define de una manera única, cada organización asume un modelo apropiado como estándar o lo adapta de acuerdo a la naturaleza de los proyectos que desarrolla, de forma que defina la distribución de las actividades, la organización temporal, control de los entregables y la asignación de responsabilidades.

En la Figura 3 se observa de forma general, la secuencia de fases típica en el ciclo de vida de un proyecto.

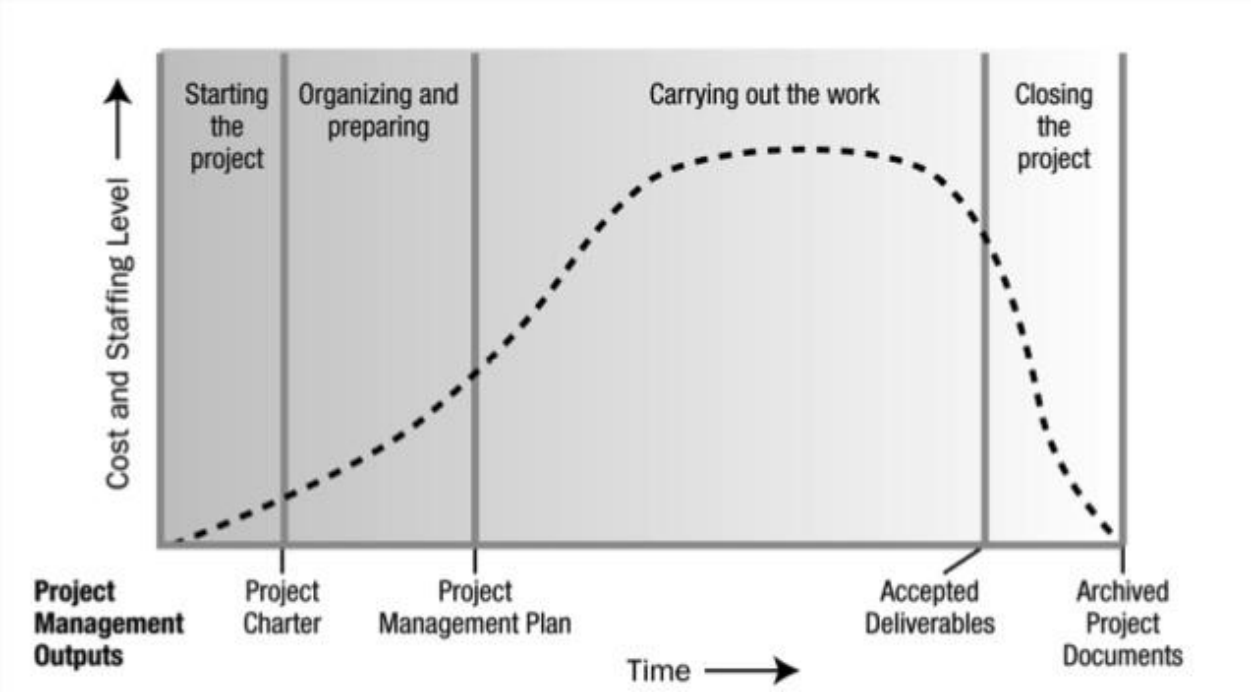


Figura 3. Secuencia de fases típica en un ciclo de vida del proyecto. (PMI, 2008)

PDVSA (1999), plantea la división del ciclo de vida de un proyecto en cinco fases: visualización, conceptualización, definición, implantación y operación.

Las tres primeras fases constituyen la “Definición y Desarrollo” del proyecto o *Front End Loading (FEL)*, donde se analiza la información, bajo los lineamientos estratégicos de la organización, con el fin de estudiar el riesgo y tomar decisiones con respecto al uso de los recursos, teniendo como objetivo alcanzar las metas propuestas incrementando las posibilidades de éxito del proyecto. Es durante la “Definición y Desarrollo”, que existe una mayor oportunidad de influir sobre el costo y el tiempo de ejecución del proyecto.

Las últimas dos fases componen la “Implantación y Operación”, que comprenden el proceso físico de ejecución del proyecto hasta ponerlo en operación y cumpla los requerimientos esperados.

Para la descripción de cada fase nos referiremos a la Figura 4, donde se muestran las etapas consideradas en el ciclo de vida del proyecto, los esfuerzos asociados a cada etapa y la interacción entre las mismas.

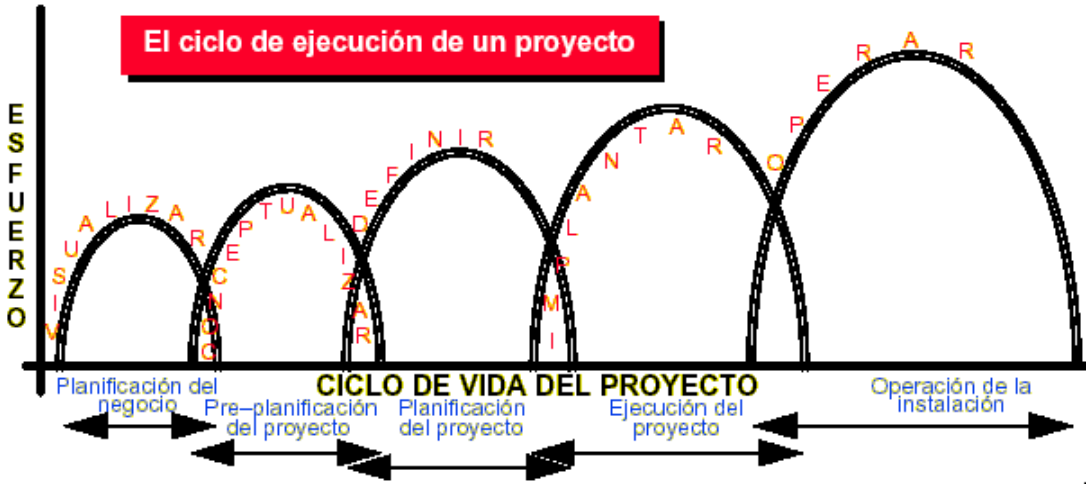


Figura 4. Fases del ciclo de vida del proyecto. (PDVSA, 1999, p 15).

De acuerdo con PDVSA (1999), la fase de “Visualización” comprende las actividades correspondientes a la planificación del negocio.

La pre - planificación del proyecto se ejecuta durante la fase siguiente, llamada fase de “Conceptualización”, para luego iniciar la fase de “Definición”, donde se realiza la planificación de la ejecución del proyecto de forma detallada.

La fase de “Implantación” implica la materialización del proyecto y antecede a la fase de “Operación” donde se realiza la puesta en marcha o fase final del ciclo de vida del proyecto.

La fase “Visualizar” constituye el origen del proyecto a través de ideas que pueden provenir del análisis del ambiente interno y externo de la organización, el cual es realizado dentro de los ciclos de planificación de dicha organización.

Los ciclos de planificación generan información a través de documentos tales como la base de recursos, que cuantifica y jerarquiza todas las oportunidades de negocios bajo la sola limitación de la tecnología disponible, y el plan de negocios, que establece el plan de inversiones de la organización considerando las limitaciones de los recursos disponibles, partiendo de la información recopilada por la base de recursos.

En la fase visualizar se establecen los objetivos y propósitos del proyecto, se realiza la verificación de la alineación de los objetivos del proyecto con los lineamientos de la organización y se efectúa el desarrollo preliminar del proyecto. Este último requiere de la elaboración del alcance, el estimado de costos clase V, el plan de ejecución clase V y la evaluación técnico - económica del proyecto para decidir si se prosigue con el mismo y se inicia la fase de conceptualización.

El propósito de la fase “Conceptualizar” es seleccionar las mejores opciones, mejorando el estimado de costos y tiempo de implantación, así se busca lograr la

reducción de la incertidumbre, organizarse para la planificación del proyecto y realizar la solicitud de fondos para obtener el estimado de costo clase II. Esta fase implica las actividades correspondientes a la conformación del equipo de trabajo, el establecimiento de los objetivos, roles y responsabilidades y la preparación del plan para conceptualizar, definir el proyecto, evaluación de la tecnología, preparación de los estimados de costos clase IV y evaluar la rentabilidad del proyecto.

A partir de las decisiones tomadas durante la fase de “Conceptualizar” se ejecuta la fase “Definir”, la cual tiene como propósito el desarrollo detallado del alcance y los planes de ejecución para obtener los fondos requeridos, preparar la documentación base para la ingeniería de detalle y la contratación y verificar que el valor ganado del proyecto corresponde a los objetivos del negocio. Esta fase persigue desarrollar el paquete de definición del proyecto, establecer el proceso de contratación y el documento de solicitud de ofertas y preparar el paquete para la autorización del proyecto.

Una vez obtenida la aprobación del proyecto, al término de la fase de “Definición”, se inicia la fase de “Implantación” del proyecto, durante la cual se realizarán las actividades físicas dirigidas a materializar el producto del proyecto. Los objetivos principales de esta fase son la contratación, que incluye aprobación de la estrategia de contratación, selección del contratista, la revisión y firma del contrato, administración del contrato y la ejecución, que comprende las actividades de ingeniería, procura de materiales y equipos, materialización del plan de aseguramiento tecnológico y construcción.

La fase “Operar” se inicia antes de finalizar la fase de “Implantar”, produciéndose un solapamiento entre ambas fases. La fase “Operar” pretende lograr la operación inicial del proyecto, las pruebas de garantía, la aceptación del proyecto, elaborar informes finales y efectuar la evaluación de los resultados.

En la Figura 5, se muestra de manera esquematizada las fases del ciclo de vida de un proyecto, con una descripción breve de sus entregables y las actividades que corresponden a cada una de ellas.

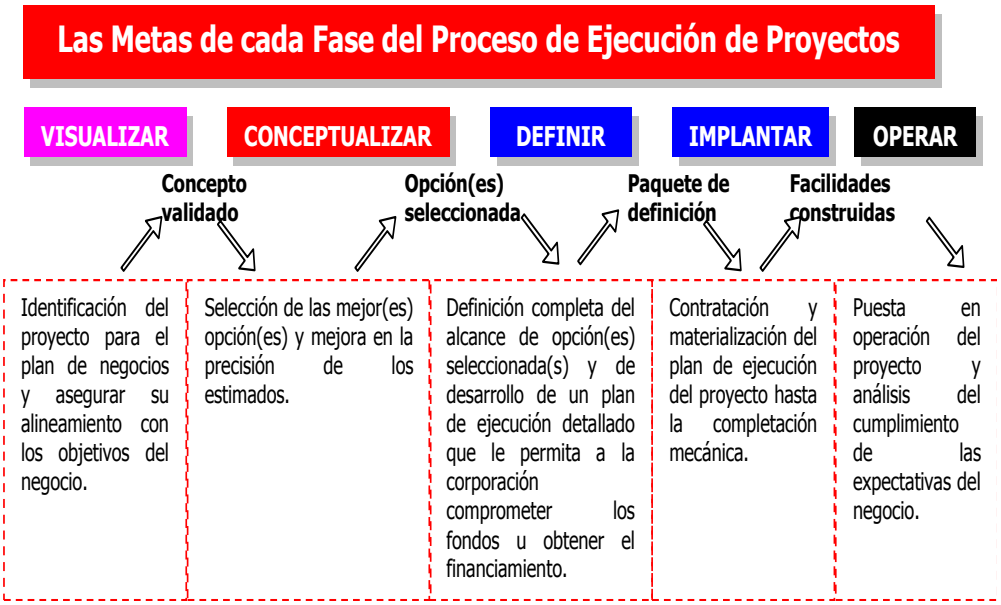


Figura 5. Fases del ciclo de vida del proyecto (PDVSA, 1999, p. 15).

2. Sistema de Gestión de Proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Estos constituyen una colección interrelacionada de procesos y sus funciones de control, las cuales son especificadas en el plan de gestión del proyecto y son adaptadas a la naturaleza del proyecto y de su entorno (PMI, 2008).

La dirección de proyectos debe seleccionar los procesos adecuados dentro de los grupos de procesos necesarios para lograr los objetivos del proyecto, dando el enfoque apropiado para satisfacer los requisitos de los interesados.

3. Grupo de Procesos

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido (PMI, 2008). Los procesos pueden ser orientados hacia:

- El producto: crean o especifican el producto y se definen por el ciclo de vida del proyecto.
- Proyectos comunes: están relacionados entre si a través de un objetivo integrado. Tienen como propósito el inicio, planificación, ejecución, supervisión, control y cierre de un proyecto.

Los procesos deben estar alineados e interrelacionados entre sí, siguiendo un enfoque integrador y se dividen en cinco grupos (PMI, 2008):

- Grupo de procesos de iniciación: definir y autorizar el proyecto o una fase del mismo.
- Grupo de procesos de planificación: definir y refinar los objetivos y realizar la planificación de las actividades dirigidas al logro de los objetivos y el alcance del proyecto.
- Grupo de procesos de ejecución: integrar los recursos para ejecutar el plan de gestión del proyecto.
- Grupo de procesos de seguimiento y control: medir y supervisar el avance con respecto al plan de gestión para aplicar los correctivos cuando sea necesario.
- Grupo de procesos de cierre: formalizar la aceptación del producto del proyecto o terminar de forma ordenada el mismo o su producto.

En la figura 6, se evidencia el carácter integrador de la dirección de proyectos, mostrando la relación entre el grupo de procesos de seguimiento y control con los otros procesos, además respaldar la naturaleza finita de los proyectos al indicar el inicio y el fin del proyecto.

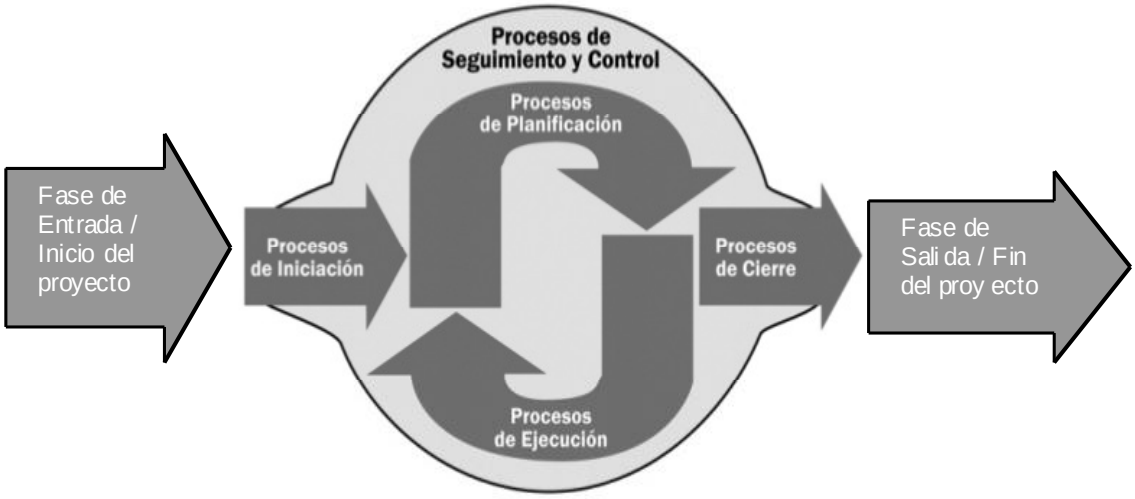


Figura 6. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (PMI, 2008).

En la Figura 7, se muestra un diagrama de flujo de procesos que ofrece un resumen general de las interacciones y del flujo básico entre los grupos de procesos.

Un proceso individual puede definir y restringir la forma en que se usan las entradas para producir las salidas de ese grupo de procesos.

Un grupo de procesos incluye los procesos de dirección de proyectos que están vinculados por las respectivas entradas y salidas, es decir, el resultado o salida de un proceso se convierte en la entrada de otro.

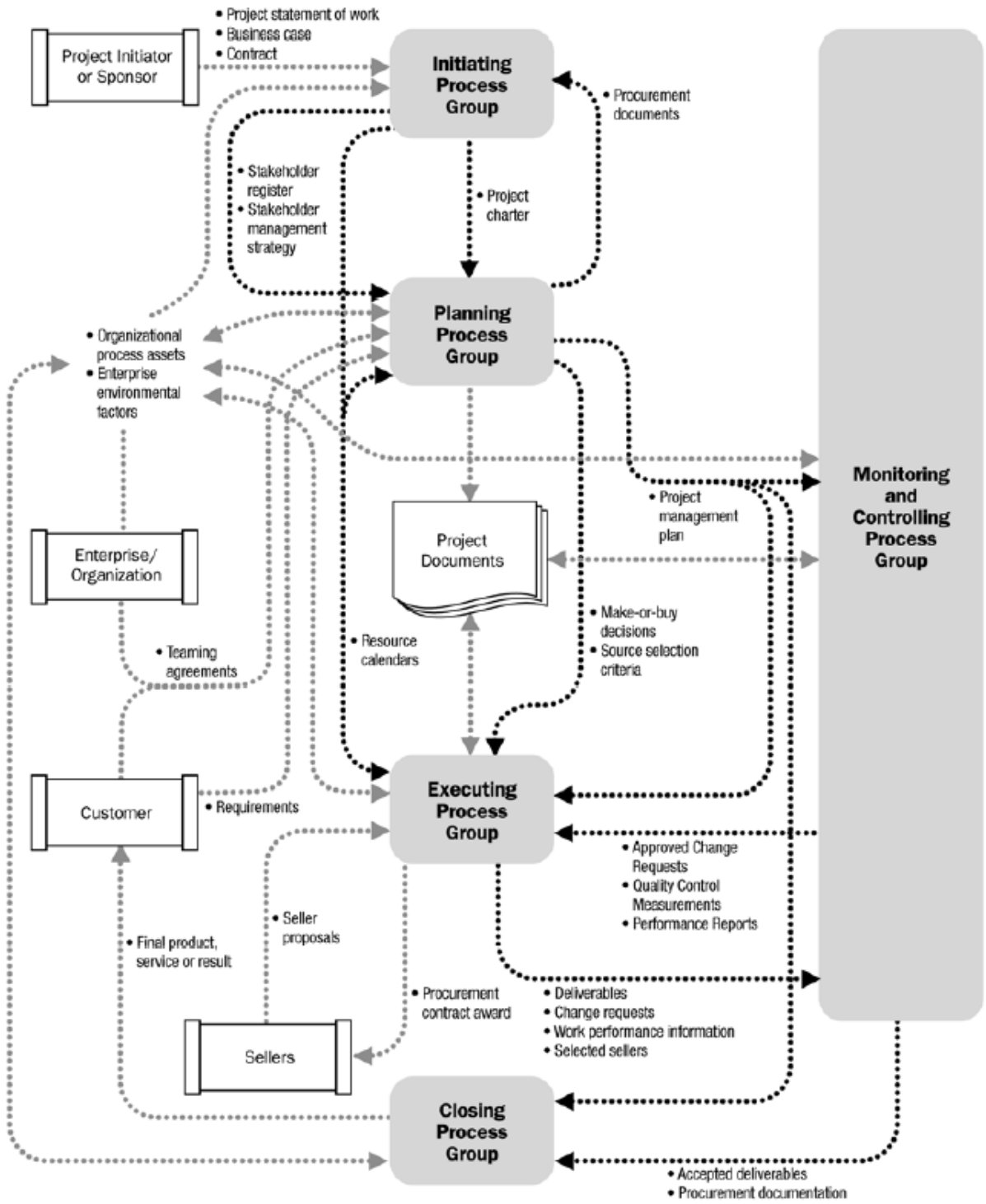


Figura 7. **Esquema general de las interacciones entre los grupos de procesos (PMI, 2008).**

1. Elementos de los Grupos de Procesos

El PMI (2008) establece que los grupos de procesos de iniciación comprenden los procesos dirigidos a la obtención de la autorización formal, estos son:

- Desarrollo del acta de constitución del proyecto
- Identificar a los Interesados

2. Los Grupos de Procesos de Planificación

Su objetivo es la planificación y gestión del proyecto para su ejecución exitosa a través de la recolección de información, para identificar, definir y madurar el alcance y el costo del proyecto. El proceso de recolección de información involucra la identificación de nuevas dependencias, requisitos, riesgos, oportunidades, asunciones y restricciones (PMI, 2008).

Los procesos de planificación desarrollan el plan de gestión del proyecto e identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto dentro del proyecto, siendo este proceso continuo a lo largo del proyecto.

Debido a la interacción entre los procesos se producen bucles de retroalimentación que se repiten varias veces y que se utilizan para nuevos análisis.

Los cambios significativos durante el ciclo de vida del proyecto provocan la necesidad de reiterar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, alguno de los procesos de iniciación.

Las interacciones entre los grupos de procesos de planificación y sus relaciones más importantes se observan en la Figura 8.

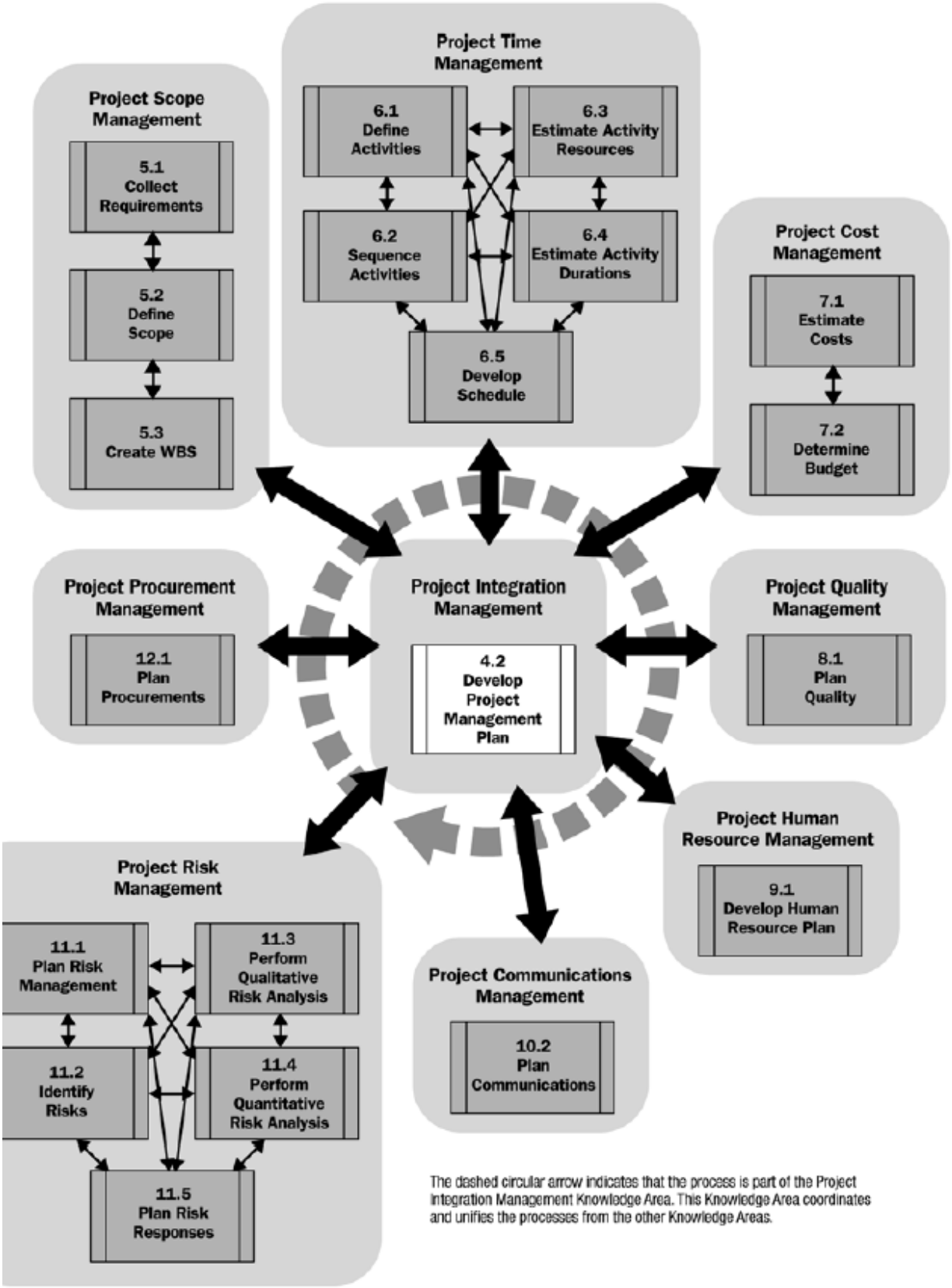


Figura 8. Grupo de procesos de planificación. (PMI, 2008).

El Grupo de procesos de planificación facilita la planificación del proyecto entre procesos múltiples.

A continuación se resumen los procesos que se efectúan durante la planificación, para seleccionar aquellos que sean necesarios para el proyecto que se desarrolla.

4. Procesos de dirección de proyectos

El grupo de procesos de planificación incluyen los procesos de dirección de proyectos siguientes:

Plan de Gestión del Proyecto

- Define, prepara, integra y coordina los planes subsidiarios en el plan de gestión del proyecto

Planificación del Alcance

- Crea un plan de gestión del alcance del proyecto que documente cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la estructura de desglose del trabajo.

Definición del Alcance

- Desarrollar el enunciado detallado del alcance del proyecto como base para futuras decisiones del proyecto.

Crear EDT

- Subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de gestionar.

Definición de las Actividades

- Identificar las actividades específicas que deben realizarse para producir los diversos productos entregables del proyecto.

Establecimiento de la Secuencia de las Actividades

- Identificar y documentar las dependencias entre las actividades del cronograma.

Estimación de Recursos de las Actividades

- Estimar los tipos y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.

Estimación de la Duración de las Actividades

- Estimar la cantidad de períodos laborables que se requerirán para completar cada actividad del cronograma.

Desarrollo del Cronograma

- Analizar las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de los recursos y las restricciones del cronograma para la creación del cronograma del proyecto.

Estimación de Costes

- Desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

Preparación del Presupuesto de Costes

- Sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste.

Planificación de Calidad

- Identificar los estándares de calidad relevantes para el proyecto, y determinar cómo satisfacerlos.

Planificación de los Recursos Humanos

- Identificar y documentar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de comunicación, así como para crear el plan de gestión de personal.

Planificación de las Comunicaciones

- Determinar las necesidades con respecto a la información y las comunicaciones de los interesados en el proyecto.

Planificación de la Gestión de Riesgos

- Decidir cómo abordar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

Identificación de Riesgos

- Determinar qué riesgos podrían afectar al proyecto y documentar sus características.

Análisis Cualitativo de Riesgos

- Priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto.

Análisis Cuantitativo de Riesgos

- Analizar numéricamente el efecto de los riesgos en los objetivos generales del proyecto.

Planificación de la Respuesta a los Riesgos

- Desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Planificar las Compras y Adquisiciones

- Determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo.

Planificar la Contratación

- Documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, y para identificar a los posibles vendedores.

3. Áreas del Conocimiento en la Gerencia de Proyectos

El PMI (2008) establece nueve áreas de conocimientos a ser cubiertas por la gerencia de proyectos. Cada una de las áreas de conocimiento puede contener uno o varios de los procesos de gerencia de proyectos descritos previamente.

Cada área de conocimiento se refiere a una disciplina específica y su aporte al proyecto es significativo, tanto a escala individual, como en su conjunto, considerando que todas las áreas están vinculadas y su contribución al resultado es influenciada por las relaciones causa - efecto entre las mismas.

El PMI (2008) establece nueve áreas del conocimiento interrelacionadas y pertenecientes a un área específica. A continuación se describen cada una de ellas:

3.1. Gestión de la Integración del Proyecto

El área de conocimiento de gestión de la integración del proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir el proyecto y, al mismo tiempo, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y otros interesados, y gestionar las expectativas que cada uno se plantea.

Los procesos de integración de dirección de proyectos incluyen: desarrollar el acta de constitución, desarrollar el enunciado del alcance preliminar, desarrollar el plan de gestión, dirigir y gestionar la ejecución, supervisar y controlar el trabajo, control integrado de cambios y cerrar el proyecto.

3.2. Gestión del Alcance del Proyecto

La gestión del alcance del proyecto incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente.

La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto y contempla: la planificación del alcance, la definición del alcance, crear la Estructura Desagregada de Trabajo, la verificación del alcance y el control del alcance.

3.3. Gestión del Tiempo del Proyecto

La gestión del tiempo del proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo.

Los procesos de gestión del tiempo del proyecto incluyen lo siguiente: definición de las actividades, establecimiento de la secuencia de las actividades, estimación de recursos, estimación de la duración, desarrollo del cronograma y el control del cronograma.

3.4. Gestión de los Costos del Proyecto

La gestión de los costos del proyecto incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado.

3.5. Gestión de la Calidad del Proyecto

Los procesos de gestión de la calidad del proyecto incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativas a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Implementa el sistema de gestión de calidad a través de la política, los procedimientos y los procesos de planificación de calidad, aseguramiento de calidad y control de calidad, con actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante todo el proyecto, según corresponda.

Los procesos de gestión de la calidad del proyecto incluyen lo siguiente: planificación de calidad, realizar aseguramiento de calidad y control de calidad.

3.6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

La gestión de los recursos humanos del proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. Si bien es común hablar de asignación de roles y responsabilidades, los miembros del equipo deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto. La participación temprana de los miembros del equipo aporta experiencia durante el proceso de planificación y fortalece el compromiso con el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto a menudo pueden cambiar, a medida que avanza el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden denominarse personal del proyecto. Los procesos de gestión de los recursos humanos del proyecto incluyen lo siguiente: planificación de los recursos humanos, adquirir el equipo del proyecto, desarrollar y gestionar el equipo del proyecto.

3.7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La gestión de las comunicaciones del proyecto es el área de conocimiento que incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma.

Los procesos de gestión de las comunicaciones del proyecto proporcionan los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas comunicaciones exitosas. Además, incluyen lo siguiente:

- Planificación de las comunicaciones,
- Distribución de la información,
- Comunicación del rendimiento
- Gestión de los interesados.

3.8. Gestión de los Riesgos del Proyecto

La gestión de los riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

Los procesos de gestión de los riesgos del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificación de la gestión de riesgos

- Identificación de riesgos
- Análisis cualitativo y cuantitativo
- Planificación de la respuesta a los riesgos
- Seguimiento y control de riesgos.

3.9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

La gestión de las adquisiciones del proyecto incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios, fuera del equipo del proyecto, para realizar el trabajo.

Los procesos de gestión de las adquisiciones del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificar las compras y adquisiciones
- Planificar la contratación
- Solicitar respuestas de vendedores
- Selección del equipo de ventas.
- Administración y cierre del contrato.

Con base en lo anterior, la gerencia de proyecto puede ser considerada el elemento integrador de las tres dimensiones de un proyecto (Ocando, 2007):

- Fases.
- Áreas de conocimiento.
- Procesos de la gerencia de proyectos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen los aspectos se relacionados con la metodología que se ha seleccionado para desarrollar el presente trabajo.

1. Tipo de Investigación

El estudio es una investigación aplicada bajo la modalidad de proyecto factible, la cual tiene como objetivo, la elaboración del plan integral de la ingeniería conceptual del proyecto de recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV ubicada en un cruce de un río.

Los Proyectos Factibles se definen como la investigación, elaboración, y desarrollo de un modelo operativo viable, cuyo propósito es la búsqueda de solución de problemas y satisfacción de necesidades (Hernández, 2009). Este trabajo se clasifica como Investigación – Acción, de acuerdo con Yáber y Valarino (2007).

La investigación-acción implica la definición de la situación inicial y la condición que se quiere obtener, utilizando para ello el método de investigación aplicable, según el caso, y planteando una solución que permita establecer los procedimientos que se deben emplear para alcanzar la condición deseada.

2. Unidad de Análisis

La unidad de análisis es el proyecto de recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV ubicada en un cruce de un río.

3. Estructura de Trabajo de la Investigación

En esta sección se tiene como objetivo documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto (PMI, 2008).

La elaboración del plan integral de la ingeniería del proyecto de recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV ubicada en un cruce de un río, comprende un conjunto de procesos de planificación, correspondientes a las áreas del conocimiento propuestas por el *Project Management Institute* (PMI) en la *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos* (2008).

3.1. Gestión del Alcance

Proporciona orientación sobre cómo se definirá, documentará, verificará, gestionará y controlará el alcance del proyecto.

Los componentes de la gestión del alcance del proyecto son:

- Planificación del alcance: Crea un plan de gestión del alcance del proyecto que documente cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la estructura de desglose del trabajo.

- Definición del alcance: Desarrollar el enunciado detallado del alcance del proyecto como base para futuras decisiones del proyecto.

- Crear EDT: Subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de gestionar.

3.2. Gestión del Tiempo

Incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a en un periodo de tiempo determinado.

Los procesos de gestión del tiempo del proyecto incluyen lo siguiente:

- Definición de las actividades: Identificar las actividades específicas que deben realizarse para producir los diversos productos entregables del proyecto.

- Establecimiento de la secuencia de las actividades: Identificar y documentar las dependencias entre las actividades del cronograma.

- Estimación de recursos de las actividades: Estimar los tipos y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.

- Estimación de la duración de las actividades: Estimar la los períodos requeridos para completar cada actividad.

- Desarrollo del cronograma: Analizar las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de los recursos y las restricciones del cronograma para la creación del cronograma del proyecto.

3.3. Plan de Gestión de Costos

Comprende los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado.

La planificación de los costos incluye:

- Estimación de costes: Desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

- Preparación del presupuesto de costes: Sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste.

3.4. Plan de Gestión de Calidad

Describe cómo se implementará la política de calidad de la organización ejecutante.

- Planificación de calidad: Identificar los estándares de calidad relevantes para el proyecto, y determinar cómo satisfacerlos.

3.5. Gestión de Personal

La gestión de personal, describe cuándo y cómo se cumplirán los requisitos de recursos humanos.

El proceso incluido en la gestión de personal es:

- Planificación de los recursos humanos: Identificar y documentar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de comunicación, así como para crear el plan de gestión de personal.

3.6. Plan de Gestión de las Comunicaciones

El plan de gestión de las comunicaciones proporciona:

- Requisitos de comunicaciones de los interesados.
- Información que debe ser comunicada, incluidos formato, contenido y nivel de detalle.
- Persona responsable de comunicar la información.
- Persona o grupos que recibirán la información.
- Métodos o tecnologías usadas para transmitir la información, como memorandos, correo electrónico y / o comunicados de prensa.
- Frecuencia de la comunicación.
- Proceso de escalamiento, identificando los plazos y la cadena de mando (nombres) para el escalamiento de polémicas que no puedan resolverse a un nivel inferior del personal.
- Método para actualizar y refinar el plan de gestión de las comunicaciones a medida que el proyecto avanza y se desarrolla.
- Glosario de terminología común.

La gestión de las comunicaciones incluyes el siguiente proceso:

- Planificación de las comunicaciones:
  Determinar las necesidades con respecto a la información y las comunicaciones de los interesados en el proyecto.

3.7. Plan de Gestión de Riesgos

El plan de gestión de riesgos describe cómo se estructurará y realizará la gestión de riesgos en el proyecto.

Los procesos incluidos en la gestión de riesgos son los siguientes:

- Planificación de la gestión de riesgos: Decidir cómo abordar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

- Identificación de riesgos: Determinar qué riesgos podrían afectar al proyecto y documentar sus características.

- Análisis cualitativo de riesgos: Priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto.

- Análisis cuantitativo de riesgos: Analizar numéricamente el efecto de los riesgos en los objetivos generales del proyecto.

- Planificación de la respuesta a los riesgos: Desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

3.8. Gestión de las Adquisiciones

Describe la gestión los procesos de adquisición, desde el desarrollo de la documentación de adquisición hasta el cierre del contrato.

Este incluye los procesos siguientes:

- Planificar las compras y adquisiciones: Determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo.

- Planificar la contratación: Documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, y para identificar a los posibles vendedores.

Dentro de los procesos que integran la gestión de adquisiciones, se destacan los siguientes aspectos:

- Tipos de contratos que serán usados.
- Quién preparará estimaciones independientes y si son necesarias como criterios de evaluación.
- Las acciones que el equipo de dirección del proyecto puede llevar a cabo por sí mismo, si la organización ejecutante tiene un departamento de adquisiciones, contratación o compras.
- Documentos de adquisición estandarizados, si fueran necesarios.
- Coordinación de las adquisiciones con otros aspectos del proyecto, como establecer el cronograma e informar el rendimiento y la gestión de múltiples proveedores.
- Restricciones y asunciones que podrían afectar a las compras y adquisiciones planificadas.
- Manejo de los períodos de adelanto requeridos para comprar o adquirir artículos a los vendedores, y coordinación de los mismos con el desarrollo del cronograma del proyecto.
- Manejo de las decisiones de fabricación propia o compra, y vinculación de las mismas en los procesos estimación de recursos de las actividades y desarrollo del cronograma.
- Determinación de las fechas planificadas en cada contrato para los productos entregables del contrato y coordinación con los procesos de desarrollo y control del cronograma.
- Identificación de garantías de cumplimiento o de contratos de seguros para mitigar algunas formas de riesgos del proyecto.
- Determinación de la forma y el formato que se usarán en el enunciado del trabajo del contrato.

- Identificación de vendedores seleccionados precalificados, si los hubiera, que se utilizarán.
- Métricas de adquisiciones que se usarán para gestionar contratos y evaluar vendedores.

4. Posibilidad de ejecución del presente trabajo de investigación

Considerando que se disponen de los recursos humanos materiales y económicos, además de poseer las fuentes de información necesarias y la colaboración de parte de los involucrados, el presente trabajo se ha considerado posible de realizar.

5. Consideraciones Éticas

La elaboración del plan integral de la ingeniería del proyecto de recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV ubicada en un cruce de un río, se realizará respetando en todo momento los derechos de autor y la confidencialidad propias de cada caso. Los resultados, conclusiones y recomendaciones estarán disponibles para los interesados en conocer acerca del proyecto y los aspectos concluyentes del mismo.

6. Observaciones

Las técnicas e instrumentos para la recolección, análisis, validación de datos y operacionalización de objetivos fueron reservadas por el cliente debido a sus políticas internas que establecen lineamientos para salvaguardar los intereses de la empresa.

CAPÍTULO IV

MARCO ORGANIZACIONAL

En este capítulo se describen los aspectos de las organizaciones involucradas en el proyecto y del entorno, que son necesarios conocer para el mejor entendimiento del proyecto y de los resultados esperados. Se considerarán aspectos generales sobre el cliente (CGR) y la contratista (empresa ejecutora).

1. Empresa Ejecutora: Contratista

La empresa se encuentra entre las tres organizaciones con mayor nivel en cuanto ejecución de proyectos tecnológicos de gran magnitud. Entre sus características mas resaltantes se encuentran el poseer una plantilla de recursos de alto nivel técnico, así como un nivel de contratación que permite asumir proyectos como el que se presenta en este trabajo.

1.1. Misión

Suministrar servicios de ingeniería, procura, construcción, logística, operación y mantenimientos con base en su capacidad técnica y gerencial que logre satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes generando beneficios para nuestros recursos, valor agregado a la organización y alcanzando las metas propuestas por sus accionistas.

1.2. Visión

Obtener el reconocimiento del sector tecnológico como un prestador de servicios de alta calidad con proyección nacional e internacional en el campo de la ingeniería, procura, construcción, logística, operación y mantenimiento, alineados

a los más elevados estándares de seguridad, calidad, eficiencia y cumplimiento legal.

1.3. Valores

La empresa está orientada hacia la satisfacción del Cliente, bajo los conceptos de Calidad, Honestidad, Sostenibilidad y Permanencia en el Mercado, teniendo como soporte su Capital Humano, Ética, Compromiso y la Responsabilidad Social.

1.4. Estructura Organizacional

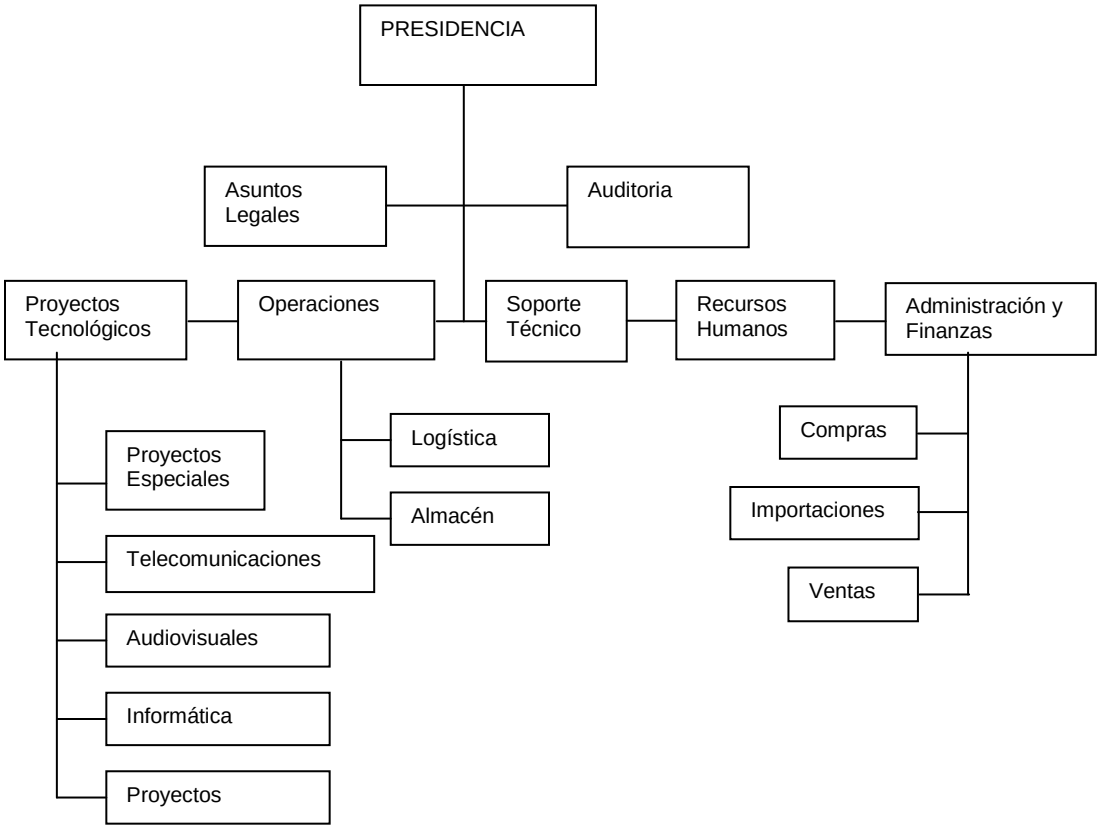


Figura 9. Estructura organizacional de la contratista

2. Cliente: CGR.

CGR posee líneas de transmisión en 765 KV, con una extensión de 2000 Km. Tiene además 2.743 Km. de líneas en 400 debajo de en su sistema troncal (53% del total nacional) y 230 Km. de líneas en 230 KV debajo de (3% del total nacional). El cliente tiene una sólida base de conocimientos en gerencia de proyectos, y posee normas especiales propias aplicables a los diferentes aspectos de la gestión de adquisiciones y de la calidad.

2.1. Misión

La misión de CGR es generar, transmitir y distribuir energía eléctrica, de manera confiable y segura, respetando la normativa ambiental vigente, con esfuerzo de sus recursos, con alto nivel ético alineado con los planes estratégicos de la nación, aportando valor al desarrollo social y económico del país.

2.2. Visión

Su visión es ser una empresa con importancia fundamental para el Estado, liderando el sector de generación eléctrica, sustentando el desarrollo económico y social, y promoviendo la calidad, excelencia, eficiencia y la investigación de medios alternativos de generación de energía eléctrica.

2.3. Valores

CRG se fundamenta sobre los valores siguientes: Respeto, Honestidad, Responsabilidad, Humanismo, Compromiso, Solidaridad y Humildad.

2.4. Estructura Organizacional

En la Figura 10, se muestra la estructura organizacional del cliente, donde se observan las principales direcciones y gerencias de CGR.

Figura 10. Estructura organizacional del cliente

CAPÍTULO V

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

El capitulo presenta los detalles correspondiente a la situación actual de las torres eléctricas que conforman el cruce de las líneas de transmisión a 230 KV sobre un río y las características de la tecnología seleccionada para la recuperación de las fundaciones de la torre afectada. Además, se revisa un caso exitoso de aplicación de materiales geotextiles.

1. Situación Actual de la Torre T4

Para verificar la situación actual de la torre de transmisión T4, se procedió a realizar una visita técnica al sitio. La torre ubicada en el sector Norte se encuentra en el medio del río, y la costa está aproximadamente a unos 200 metros de distancia. Esta situación es preocupante debido a que las fundaciones de la torre se encuentran expuestas, y probablemente la longitud de anclaje remanente no es suficiente para mantener la estabilidad de la torre (Ver Figura 11).

Figura 11. Situación de actual de la torre de transmisión ubicada en el sector Norte. (Contratista, 2009).

La ubicación exacta de la torre T4 de la línea de transmisión a 230 KV, se muestra en la Figura 12. La posición de las cuatro fundaciones está señalada sobre una carta batimétrica, donde se indican las profundidades junto a las curvas de nivel del fondo del río.

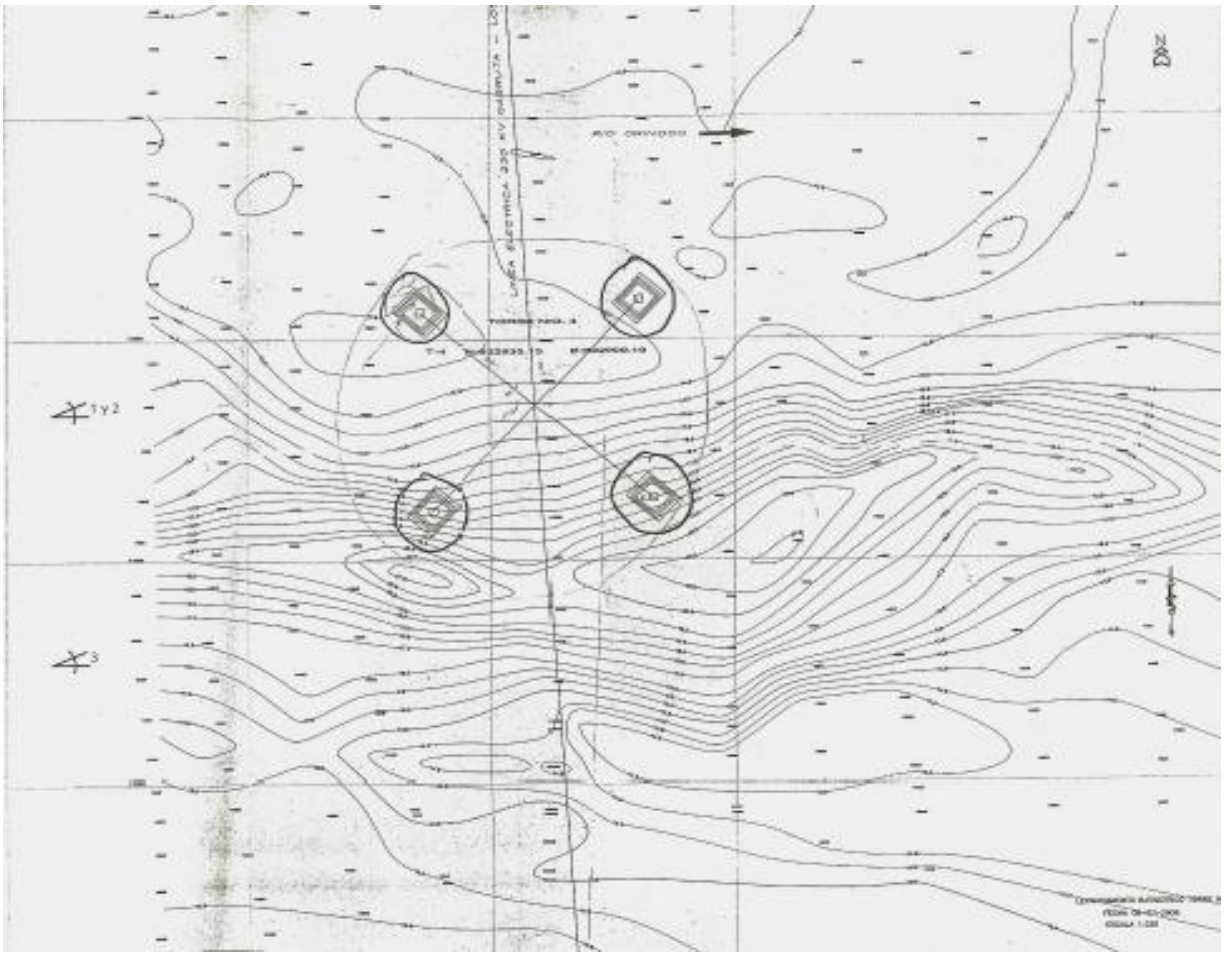


Figura 12. Localización de la torre eléctrica T4 sobre la batimetría realizada en el cruce del río, sector Norte (Contratista, 2009).

Para conocer la ubicación geográfica de las torres eléctricas de la línea de transmisión a 230 KV, se puede ver en la Figura 13 un mapa donde se indican los sitios por donde las líneas eléctricas cruzan el río.

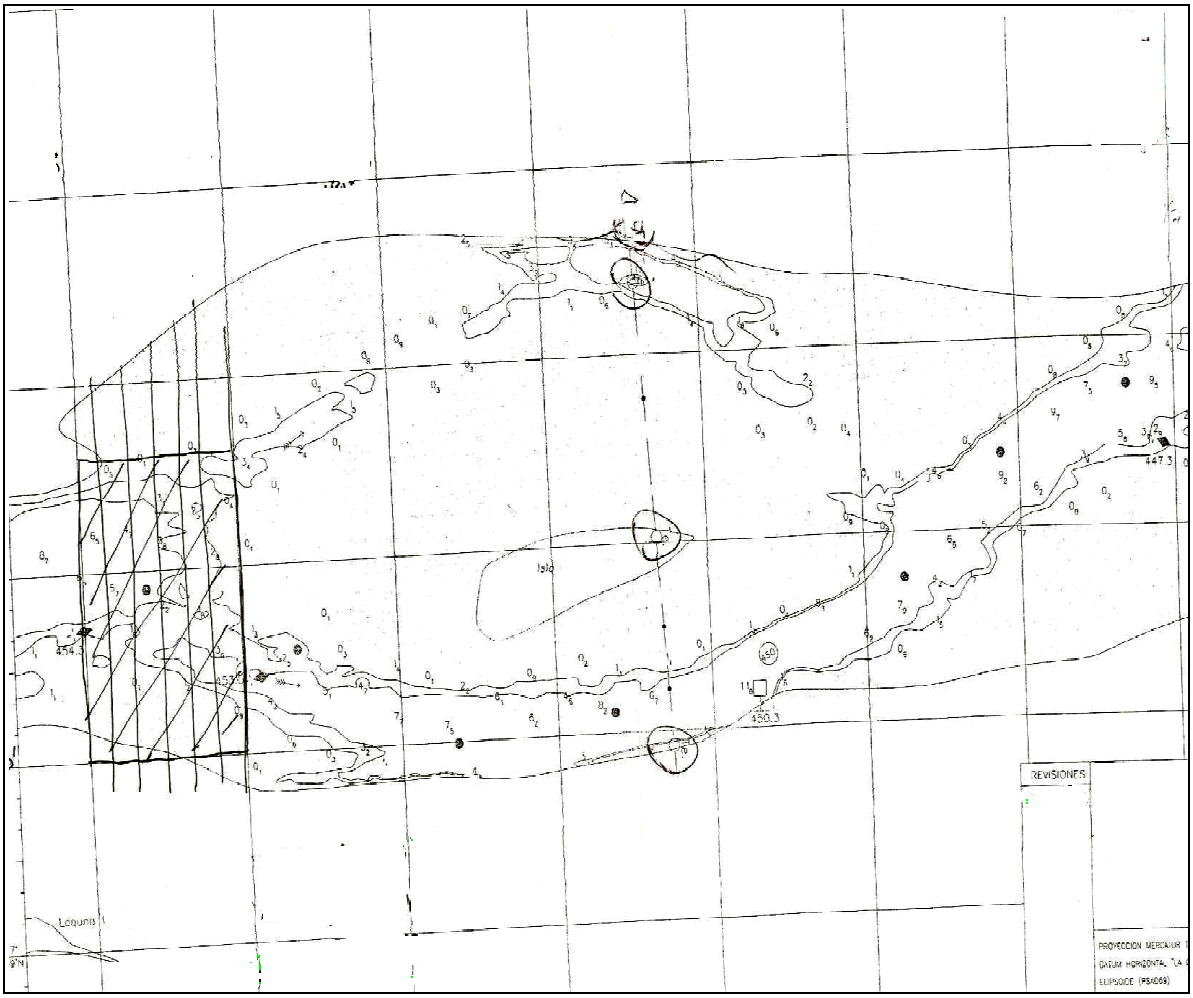


*Figura 13***.** Ubicación geográfica del tramo de las la líneas eléctricas de transmisión a 230 KV. Cruce sobre el río (Contratista, 2009).

En la Figura 14 se muestran las vistas tridimensionales de las fundaciones de la torre eléctrica T4, de acuerdo a la batimetría realizada en el sector Norte, y con respecto al fondo del río, representado por la malla ubicada en el plano perpendicular a los pilotes de la torre. Se observa como las fundaciones están expuestas a la corriente del río, comprometiendo la estabilidad de la torre.

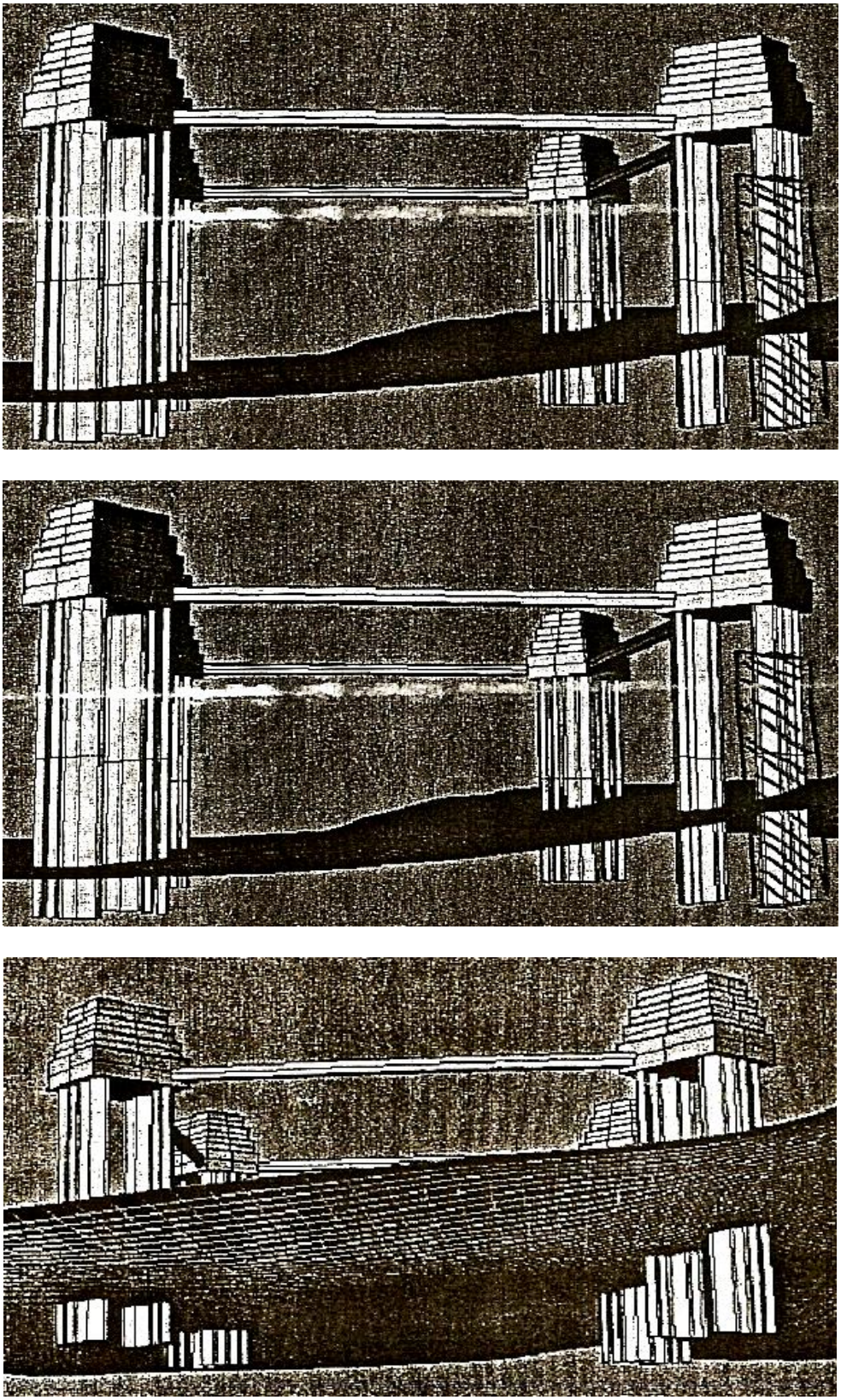


Figura 14. Vistas tridimensionales de la situación actual de la torre eléctrica T4 (Contratista, 2009).

De mantenerse la situación actual, probablemente la torre no resistirá otro invierno, lo que hace necesario buscar soluciones que puedan aplicarse al inicio del próximo período de aguas bajas o época de sequía.

Como consecuencia del efecto erosivo y progresivo sobre la margen derecha del río, parte de un grupo de tres (3) torres de menores dimensiones conocidas como “Torres de Amarre” se encuentran en el agua, provocando que sus fundaciones se expongan a las corrientes del rió comprometiendo su estabilidad, como se observa en la Figura 15.

Figura 15. Situación actual de las tres torres de anclaje. (Contratista, 2009).

La Torre ubicada en la isla central se encuentra en buenas condiciones, sin embargo, se notó que alrededor de ella existe una profundidad de unos 300 metros. Es importante mencionar que la visita técnica se efectuó durante el período de aguas altas, época en la cual la isla se encuentra casi sumergida, sin embargo, el patrón de comportamiento de la corriente del río en esta zona indica que la erosión no tiene efectos considerables (Contratista, 2009).

El incremento del caudal, observado hacia el sector Norte, hace pensar que en un futuro cercano el canal de navegación que está actualmente transitando por el sector Sur de la isla, pudiera desviarse hacia el sector Norte, con el agravante de que la torre de transmisión estaría ubicada juntamente en el centro del canal de navegación.

De acuerdo a las visitas técnicas realizadas y verificando la situación existente se recomienda ejecutar dos tipos de acciones a corto plazo:

- Protección mediante la construcción de una isla artificial en los alrededores de la torre que está ubicada en el sector Norte.
- Protección a lo largo de las tres (3) torres de amarre que se encuentran en la orilla izquierda del sector Norte.
- Elaborar la Ingeniería de Detalle de estas dos acciones, así como las mediciones de campo necesarias para tal fin.

La aplicación de las medidas recomendadas, implica la ejecución de obras hidráulicas que demandan el uso de materiales tales como los geotextiles, muy utilizados en este tipo de trabajos. En la próxima sección abordaremos con mayor profundidad los aspectos técnicos de los materiales textiles y su uso en la construcción.

2. Análisis de la Tecnología Disponible Aplicable al Caso

2.1. Los Geotextiles

Resulta notable la expansión de los productos textiles fuera de sus aplicaciones habituales, tales como la vestimenta y la decoración. Determinadas aplicaciones industriales, como filtros, correas de transmisión, soporte para cueros artificiales, lonas para velámenes, toldos, entre otros, provienen de sus usos iniciales.

López - Amo (1986) explica que actualmente han surgido nuevas aplicaciones de los productos textiles, entre ellas tenemos los fibrocementos, placas u otros materiales compuestos de cemento, armado con fibras de amianto o de vidrio (por ejemplo la uralita y la eternita) y las fibrorresinas. Si el material utilizado para dar estructura y resistencia al compuesto es textil (ya sea en forma de fibras, hilos o tejidos), se le llama geotextiles y o agrotextiles, de acuerdo a su aplicación. Estos materiales se utilizan desde hace veinte años aproximadamente, en países como Francia, Alemania, Gran Bretaña, Estados Unidos o Canadá.

La tecnología de los geotextiles no es nueva, tejidos y telas no tejidas se han estado empleando en obras de ingeniería civil y militar. Los problemas surgidos en su utilización, han sido el punto de partida de una nueva tecnología en cuanto a sus características y parámetros, fabricación y empleo más adecuado.

Un geotextil es una lámina o membrana textil hecha de fibras o filamentos, con estructuras de hilos tejidos o no tejidos, telas no tejidas, o texturas mixtas, que situada entre dos capas de material térreo, tiene por misión mantener la separación entre ellas, permitiendo a su vez, la permeabilidad del conjunto, el drenaje a su través y una cierta estabilidad dimensional, evitando la contaminación entre terrenos de características diferentes (grava o arena, por un terreno arcilloso). Generalmente los geotextiles se fabrican utilizando fibras de polímetros sintéticos poliamidas, poliésteres y poliolefinas.

Entre las aplicaciones de los geotextiles tenemos la construcción de carreteras, yacimientos mineros a cielo abierto, vías férreas, túneles, diques, obras hidráulicas y operaciones militares, donde se requiere la estabilización o protección contra la erosión (Figura 14).

El uso de los materiales geotextiles se extiende a aplicaciones tales como canchas y pistas deportivas, jardinería pública y privada, en canalizaciones, cimentaciones, aeropuertos, y en gran número de aplicaciones agrícolas, mineras y otras actividades (López - Amo, 1986).

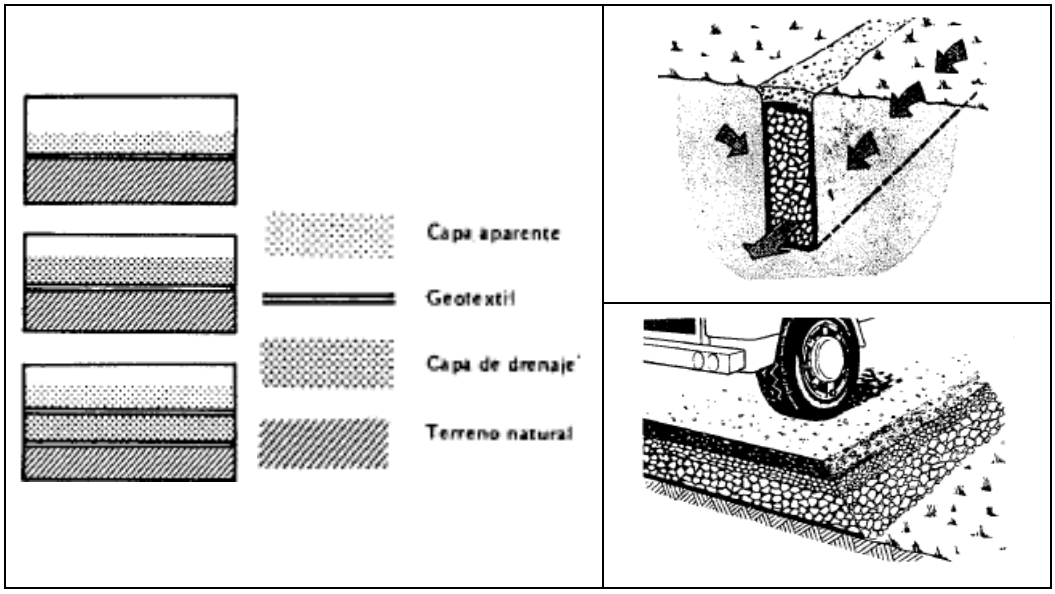


Figura 16. Aplicación de los geotextiles (López - Amo, 1986).

Se conoce por el nombre de banda de geotextil a la superficie resultante del extendido de un rollo de tela o lámina del geotextil. Las variedades en los geotextiles más importantes son las siguientes:

- Tela impregnada, en un baño de polímero. Con una mayor consolidación de la tela, protección contra agresiones exteriores y en algunos casos, impermeabilidad.

- Tela revestida por una película que se le adhiere por termo - soldado o por agentes ligantes para hacerla impermeable. Se la conoce también como tela enlucida.

El uso de los textiles en la construcción exige el manejo de nuevos términos y parámetros, y a través de los cuales podemos identificar y diferenciar los tipos de materiales para seleccionar los más adecuados según la naturaleza del trabajo donde se requiera.

2.2. Parámetros y Terminología de los Geotextiles

En esta sección se describen los parámetros más comunes utilizados para especificar los geotextiles, de acuerdo a López - Amo (1986):

- Masa laminar, es la masa o peso por unidad de superficie, expresada en gramos por metro cuadrado: [g/m21].
- Grosor, es el grueso o espesor del geotextil. Y se expresa en milímetros: [mm].
- Resistencia a la tracción o carga de rotura, es la carga máxima aplicada para romper una probeta, en ensayo de carga creciente.
- Deformación de rotura o ante la carga máxima, comprende el alargamiento experimentado en el sentido de tracción, y la contracción sufrida en el centro de la probeta en el momento de la rotura, expresada en forma porcentual.
- Resistencia al desgarro, es la fuerza necesaria para propagar un rasgado previo en la propia dirección iniciada, que puede ser la longitudinal o la transversal del geotextil. Se expresa en [KN].

- Permeabilidad al agua. Se están utilizando como parámetros de los geotextiles los conceptos de permisividad, que es la relación entre la permeabilidad al agua perpendicular o normal a su plano.
- Permeabilidad filtrante, litros por metro cuadrado en un segundo [l/ m2/s] a través de la lámina textil, y la segunda extendiéndose por el interior de ella.
- Permeabilidad difusiva, ambas expresadas en litros por metro cuadrado en un segundo [l/ m2/s] extendiéndose por el interior de la tela.
- Porosidad, es una expresión del diámetro de los poros de un geotextil. Se expresa en micrómetros [p m].

3. Propuesta Aceptada para la Recuperación de las Fundaciones de la Torre Eléctrica T 4

La propuesta aceptada para la recuperación de las fundaciones de la torre eléctrica T4 consiste en la construcción de una isla artificial, utilizando para ello tubos de geotextil o geotubos rellenos con material hidráulico y membranas geotextiles intermedias. Para contrarrestar la erosión de la isla artificial, esta se cubrirá con una protección superficial de colchones articulados rellenos de concreto.

En la Figura 17 se muestra la vista lateral y de planta de la isla artificial que se recomienda construir alrededor de la torre T4.

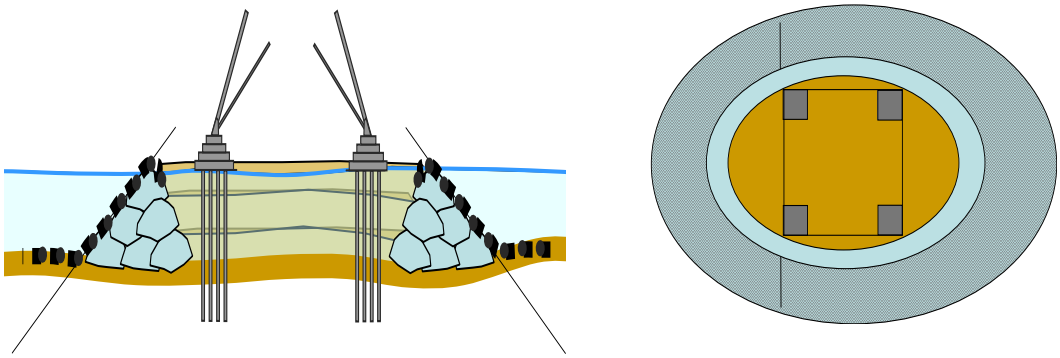


Figura 17. Vista lateral y vista de planta de la isla artificial alrededor de la torre T4 (Contratista, 2009).

La colocación de una protección superficial de colchones articulados rellenos de concreto se ilustra en la Figura 18.

Figura 18. Protección contra la erosión de la isla artificial (Contratista, 2009).

En la Figura 19 se muestra la colocación de geotextiles y geotubos para la construcción de la isla.

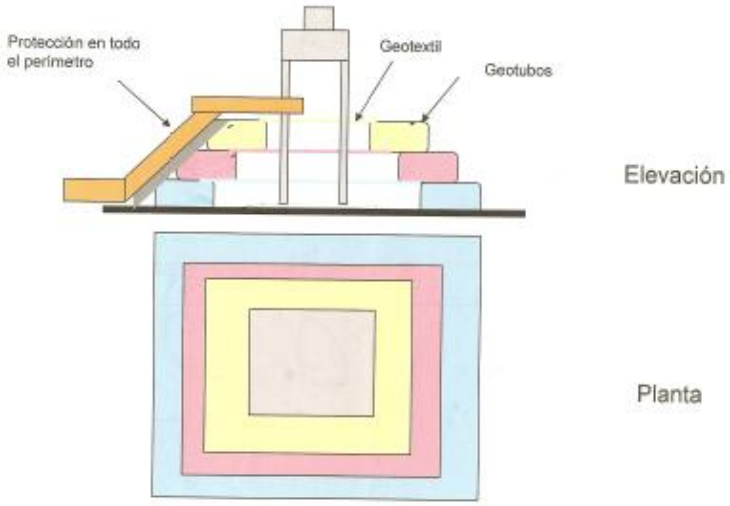


*Figura 19***.** Esquema de instalación de geotextiles y geotubos en la isla artificial (Contratista, 2009).

4. Experiencias de Aplicación de la Tecnología Seleccionada

Con el objetivo de ilustrar la aplicación y la ventaja técnica - económica del uso de los materiales geotextiles en las obras hidráulicas, se presenta en esta sección la descripción de la construcción de islas artificiales en el río Escondido (Nicaragua). Esta obra fue realizada por la Empresa Nacional de Puertos (EPN) en 1999, como parte del plan de mantenimiento del canal de navegación del río.

4.1. Islas Artificiales en el río Escondido. Nicaragua

El río Escondido nace en las sierras de Amerrisque en la cordillera Chontaleña y es formado por tres grandes ríos (El Siquia, Mico y Rama), con una longitud de más de 100km. Este río (Escondido), es una de las más importantes vías fluviales en el litoral atlántico de Nicaragua, y forma una importante vía de comunicación entre las ciudades y pequeños poblados situados a sus márgenes. Con el objetivo de mantener un canal de navegación compatible con las necesidades de los barcos que navegan por el río, el Gobierno federal de Nicaragua, en el año de 1999, a través de la Empresa Nacional de Puertos (EPN), decidió iniciar trabajos de dragado en la boca del río, en la Bahía de Bluefields (Maccaferry, 2005).

Debido a que el río es muy ancho, habría sido necesario el uso de costosos medios operativos para realizar el dragado. Fue decidida entonces la creación de pequeñas islas de 100m de circunferencia formadas con el material dragado, para contener este material fueron utilizados troncos de 4 a 6 pulgadas de diámetro, anclados en fundo de la bahía y distanciados un metro entre si. Fue fijada a estos troncos una red de cerco unida a un geotextil no tejido y reforzada con 4 líneas de cables de acero. Para terminar la obra, en las islas fueron sembradas flora típica de la región. Las islas hoy se encuentran totalmente consolidadas y sirven como hábitat para una gran cantidad de especies de fauna marina.

En la Figura 20 se observan diferentes vistas del proceso de construcción de la isla artificial en el río Escondido.

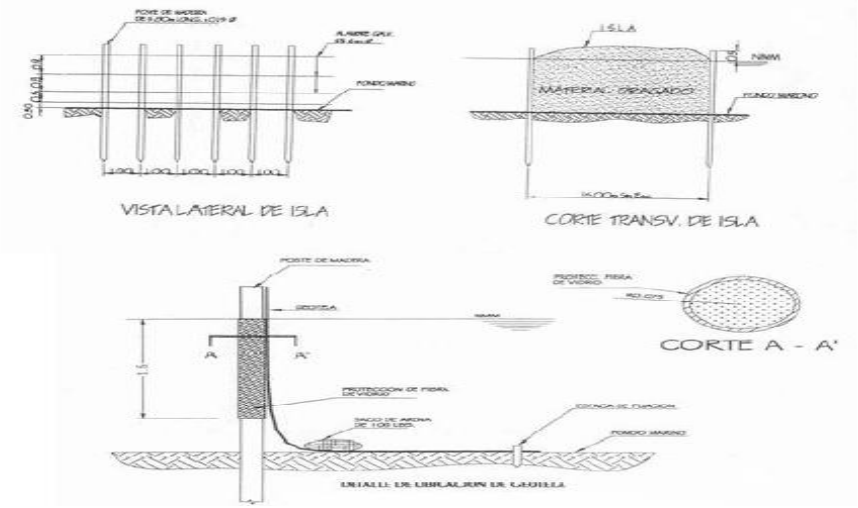


Figura 20. Construcción de isla artificial en río Escondido, Nicaragua (Maccaferry, 2005).

Durante la construcción de la isla se realizó la documentación fotográfica del proceso (Figura 21).

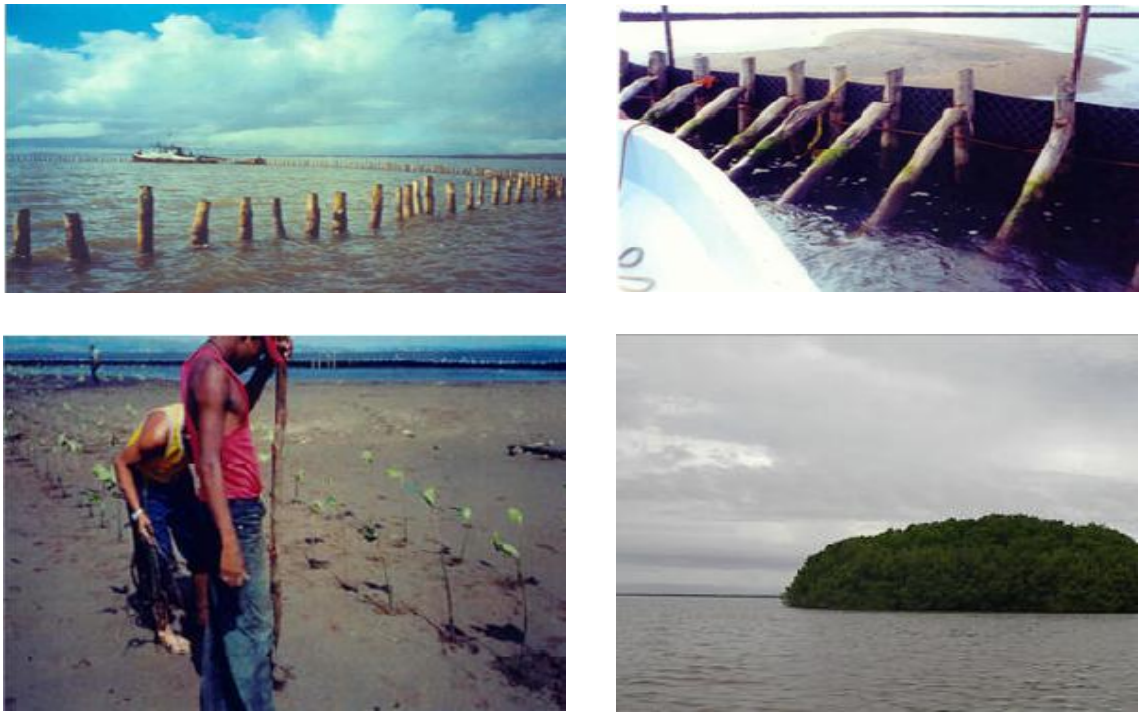


Figura 21. Construcción de isla artificial en Río Escondido Nicaragua (Maccaferry, 2005).

CAPÍTULO VI

PROPUESTA DEL PLAN INTEGRAL

1. Diagrama de Flujo para el Desarrollo de la Propuesta del Plan

La elaboración del plan integral comprenderá las áreas que se muestran en la Figura 22, en cada una de ellas se obtendrán los entregables del proyecto, tal como se indica en el diagrama de flujo. El proceso se inicia con la reunión de seguimiento y no incluye las áreas de gestión de la calidad y de las adquisiciones, debido a que el cliente las asumirá.

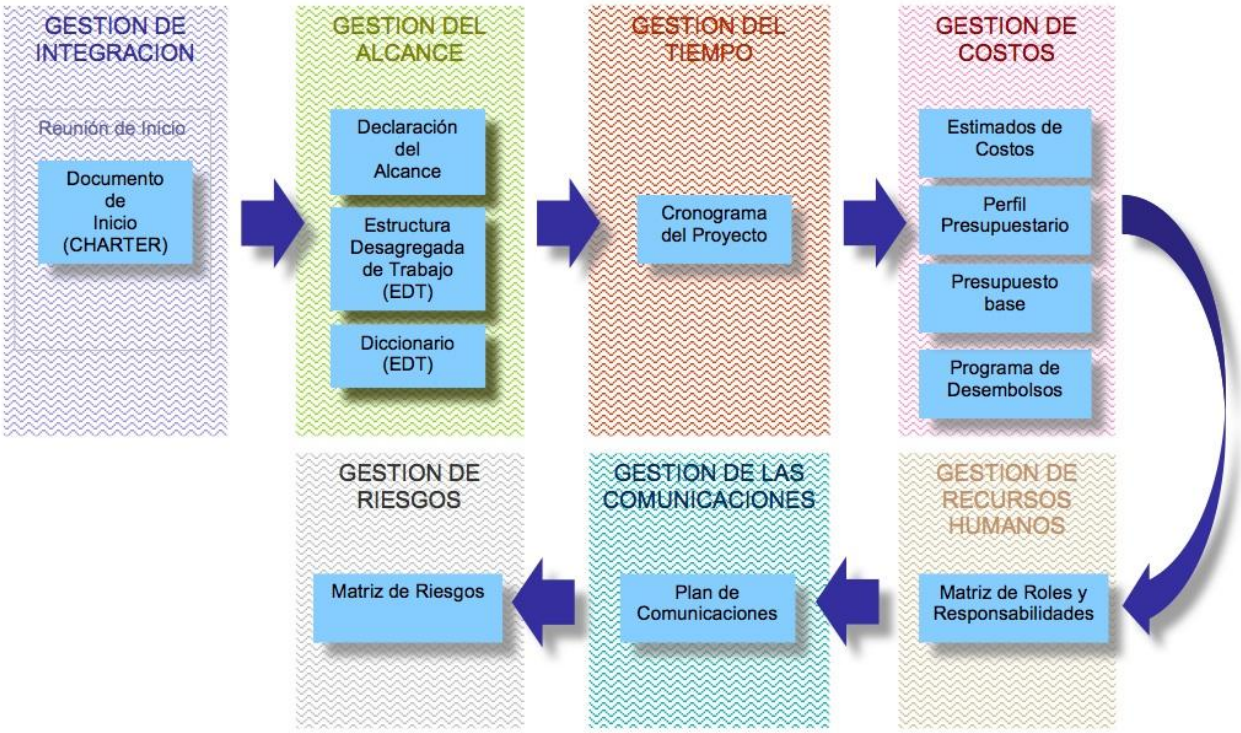


Figura 22. Diagrama de flujo para el desarrollo del plan del Proyecto (Contratista, 2009).

2. Gestión de la Integración

Se realizara una reunión de inicio cuyos objetivos serán:

- Formalizar el inicio del proyecto.
- Comunicar a los principales involucrados, el propósito, justificación, el origen, conveniencia y riesgos del proyecto
- Describir los productos del proyector
- Recoger las expectativas de los involucrados
- Establecer los responsables de equipo de dirección del proyecto.

Como producto principal de la gestión de integración se obtendrá el documento de inicio o *Project Charter* del proyecto. Este documento sintetiza la información requerida para el inicio del proyecto desde el punto de vista de los involucrados considerando las expectativas del cliente (Ver Anexo A).

El producto de la reunión de inicio será el insumo para establecer los procesos de gestión del proyecto. Para la ejecución de la recuperación de las fundaciones de la torre eléctrica se hace énfasis en el control y seguimiento del proyecto.

3. Gestión del Alcance

La declaración detallada del alcance se define de acuerdo al pliego suministrado por el cliente (Ver Anexo B).

La estructura desagregada de trabajo (EDT) está determinada por la declaración detallada del alcance y tiene como entregables principales la construcción de un campamento base, la ejecución de los análisis topográficos / batimétricos necesarios, y la construcción de un dique sumergido y una isla artificial utilizando materiales geotextiles (Ver Anexo C).

Como insumo para los procesos involucrados en la gestión del proyecto se utiliza el diccionario de la EDT (Ver Anexo D), el cual permite asociar actividades a diferentes aspectos de costos, recursos humanos, entre otros.

4. Gestión del Tiempo

Partiendo de la Estructura Desagregada de Trabajo y su diccionario, duración estimada de las actividades, recursos, responsables, precedencias y vinculación se construye el cronograma de proyecto (Ver Anexo E).

5. Gestión de Costos

La determinación del presupuesto se realizará con base en las partidas consideradas convenientes por el departamento de proyectos, los costos asociadas a estas se determinarán a partir del análisis de precios unitarios (Ver Anexo F) del proyecto y su redistribución, el cual considera un grupo de partidas propuestas por el cliente (en Bs.) pero diferentes a las que el departamento de proyectos especiales estima conveniente.

Partidas propuestas por el cliente se pueden ver en la tabla 2.

Tabla 2 Partidas propuestas por el cliente

Nº	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
1	Movilización y campamento	4.553,40
2	Replanteo de obra	144,00
3	Conformación de superficie de fundación	2.383,36
3.A	Incremento de la partida 3 por condición de aguas altas	774,59
4	**Dragado**	0,00
4.A	Dragado de material para llenado de geoestructuras	19.885,60

4.B	Incremento de la partida 4.a por condición de aguas altas	6.307,00
4.C	Dragado de material y relleno hidráulico interno de la isla	11.799,00
4.D	Incremento de la partida 4.c por condición de aguas altas	1.173,00
5	**Suministro, transporte y colocación de los siguientes. Materiales**	0,00
5.A	Geoestructuras para dique sumergido (geoestructura para estabilización)	3.950,40
5.B	Incremento de la partida 5.a por condición de aguas altas	1.723,20
5.C	Cerramiento de la isla (geoestructura para estabilización)	20.185,60
5.D	Incremento de la partida 5.c por condición de aguas altas	5.988,80
6	**Suministro, transporte y colocación de los siguientes. Materiales**	0,00
6.A	Geotextil no tejido (geoestructura contra erosión)	13.539,65
6.B	Incremento de la partida 6.a por condición de aguas altas	4.031,55
6.C	Manto flexible para rellenar con concreto (flexocreto)	12.382,50
6.D	Incremento de la partida 6.c por condición de aguas altas	1.202,50
7	Suministro, transporte y colocación de concreto para construcción de manto flexible de protección antisocavante en la isla artificial	3.366,99
8	Suministro, transporte y colocación de manto flexible para rellenar con concreto en el brazo sur de la isla	9.175,00
9	Suministro, transporte y colocación de concreto para construcción de manto de protección antisocavante en el brazo sur de la isla	2.154,69
10	Supervisión y monitoreo de la isla y canal de navegación	1.348,20
11	**Seguros**	0,00
11.A	Seguro de responsabilidad patronal	0,00
11.B	Seguro de responsabilidad civil general, extracontractual, contractual y cruzada.	0,00
12	**Gastos y trámites de importación**	0,00
12.A	Impuestos de importación	0,00
12.B	Tasa de servicio aduanal (tsa)	0,00
12.C	Comisión de aduana	0,00
	TOTAL:	126.069,03

Se generaron un nuevo grupo de partidas, que permitirán que la gestión del proyecto se realice de forma eficiente, de acuerdo a las recomendaciones

planteadas por departamento de proyectos especiales, las cuales se presentan a continuación:

- Se integrarán las actividades de acuerdo a los entregables derivados de la definición del alcance del proyecto; Movilización y Campamento, Replanteo de la obra, Dique Sumergido, Isla Artificial y Protección del Brazo Sur de la Isla.
- Los costos asociados a las actividades correspondientes al incremento de las partidas por condición de aguas altas serán integradas a cada una de las partidas donde aplique esta condición.
- Las partidas correspondientes a trabajos a ejecutar en la construcción de la isla artificial y del dique sumergido, serán redistribuidas de acuerdo con un porcentaje de distribución de trabajo que asigna 0,59% del costo a la porción del trabajo que se ejecutará en la construcción del dique, y 0,41% del costo a la construcción de la isla.
- con respecto a los trabajos a ejecutar en la construcción de la isla artificial y el dique sumergido.
- Las partidas correspondientes a seguros y gastos por trámites de importación ya se encuentran integradas en las partidas previas.

Las partidas a considerar como resultado de la aplicación de las recomendaciones del departamento de proyectos especiales se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 Partidas redistribuidas por la contratista

Nº	**DESCRIPCION**	**PRESUPUESTO (Bs.F.)**
1	MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO	4.553,40
2	REPLANTEO DE LA OBRA	144,00
3	DIQUE SUMERGIDO	33.357,43
4	ISLA ARTIFICIAL	75.336,30
5	PROTECCION DEL BRAZO SUR DE LA ISLA	11.329,69
	PRESUPUESTO:	**124.720,82**

El perfil presupuestario (Ver Anexo G) del proyecto será construido con base en el análisis de precios unitarios (A.P.U.) propuesto por el cliente y las partidas presentadas por el departamento de proyectos especiales.

Para realizar el control y seguimiento del proyecto se elaborara una curva de valor acumulado o curva de costos del proyecto, tomando como referencia el perfil presupuestario. Esta se puede ver en la Figura 23.

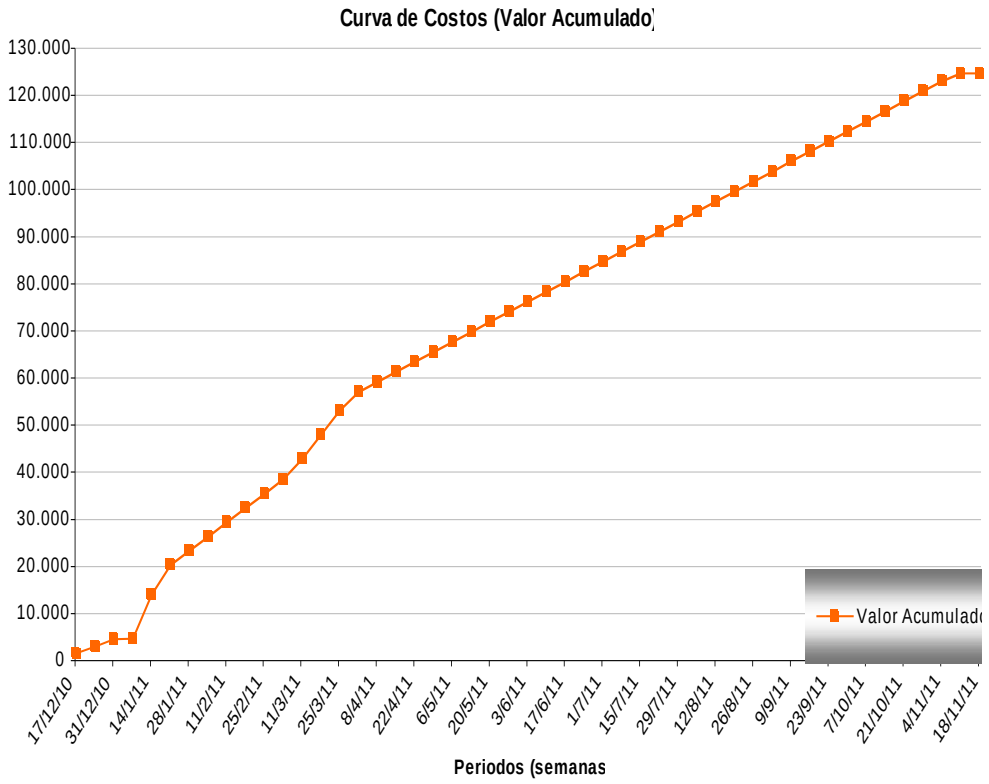


Figura 23. Curva de Costos del Proyecto

Con la finalidad de disponer de un instrumento que permita conocer los montos requeridos por el proyecto por cada periodo de medición (semanal), se construirá una curva de desembolsos o erogaciones, la cual se muestra en la Figura 24.

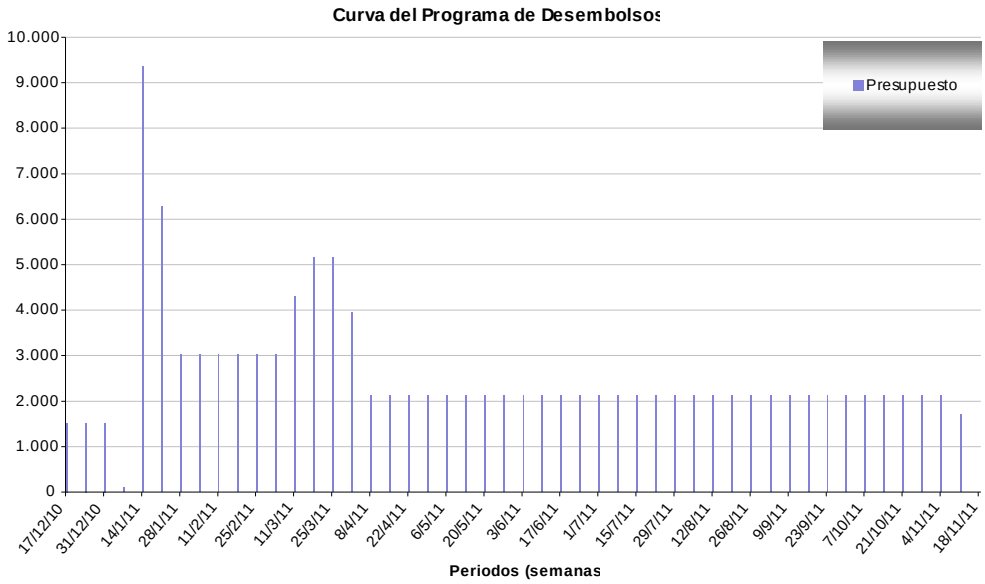


Figura 24. Curva del Programa de Desembolsos

6. Gestión de los Recursos Humanos

Debido a que la empresa contratista posee el personal necesario para la ejecución del proyecto, con gran experiencia en la ejecución de obras hidráulicas, y establecido de acuerdo al análisis de recursos realizado durante la construcción de la EDT, se considerará la matriz de roles y responsabilidades elaborada para la ejecución del proyecto (Ver Anexo H).

7. Gestión de las Comunicaciones

Con la finalidad de garantizar la distribución, documentación y disponibilidad de la información, así como los procesos de control y seguimiento del proyecto, se establecerá un plan de comunicaciones con base en las actividades de medición de progreso del proyecto, reuniones de seguimiento, control de cambios, seguridad y análisis técnico (Ver Anexo I).

8. Análisis de riesgos

Posterior a la identificación de los riesgos que pueden afectar el proyecto de forma negativa o positiva, se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo de estos, considerando los siguientes conceptos:

Impacto: Describe el grado de afectación de la ejecución del proyecto al ocurrir el evento.

Descripción	Escala
Muy Bajo	0.05
Bajo	0.1
Medio	0.2
Alto	0.5
Muy Alto	0.8

Probabilidad: mide la frecuencia de ocurrencia del riesgo durante la vida del proyecto.

Descripción	Escala
Muy improbable	0.1
Poco probable	0.3
Probable	0.5
Altamente probable	0.7
Casi cierto	0.9

Severidad: magnitud que permite priorizar los riesgos permitiendo concentrar esfuerzos en los que presenten mayor probabilidad de ocurrencia y mayor impacto sobre el proyecto.

Precisión: presenta el grado de certidumbre con respecto a la evaluación del impacto y probabilidad de ocurrencia de los riesgos de acuerdo con la información disponible.

El tipo de riesgos se estableció de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Riesgos de la Gestión del Proyecto.
- Riesgos Externos.
- Riesgos Técnicos.
- Riesgos Organizacionales.

La estrategia de respuesta ante los riesgos se acordó de acuerdo a lo siguiente:

- Si el riesgo es una amenaza, las estrategias son evitar, mitigar o transferir.
- Si el riesgo es una oportunidad, las estrategias son explotar, mejorar o compartir.
- Si no existe estrategia aplicable la estrategia será aceptar.

La gestión de los riesgos se integra en la matriz de riesgos, la cual se muestra en el Anexo J.

CAPÍTULO VII

EVALUACION DEL PROYECTO

Al culminar este trabajo se desarrollo un plan que comprende el inicio del proyecto a través de la realización de una reunión de inicio, la cual tiene como finalidad el establecimiento de una visión general del proyecto interactuando con los principales involucrados.

Con la información obtenida de la reunión de inicio (*Charter*), se definió el alcance del proyecto y se desarrollo la estructura desagregada de trabajo del proyecto considerando los recursos necesarios y las relaciones entre las actividades. Con lo anterior, se desarrollo el cronograma del proyecto.

Se determinó el presupuesto base del proyecto, así como el programa de desembolsos del mismo.

Se establecieron los mecanismos de transferencia de información en el plan de comunicaciones.

Se consideran alcanzados el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.

Debido a la confidencialidad que las organizaciones involucradas confieren a parte de la información que se solicitó, se identificó esta como una restricción no contemplada al inicio del trabajo.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo de presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del desarrollo del presente trabajo.

Conclusiones

El desarrollo de este trabajo ha permitido implementar los conocimientos adquiridos durante la especialización y a representado una oportunidad para profundizar con respecto a las diferentes técnicas y herramientas aplicables a la elaboración del plan de un proyecto.

La magnitud del trabajo requerido para el desarrollo de la propuesta del plan supero las expectativas y exigió abordar con gran profundidad temas técnicos relacionados con la unidad de análisis a fin de determinar correctamente la propuesta.

Desde el punto de vista académico, las dimensiones y características de la unidad de análisis constituyeron obstáculos al desarrollo del trabajo, sin embargo fueron superados con éxito. El grado de definición del plan que se propone, responde a las limitaciones de tiempo y esfuerzo propios de la realización del Trabajo Especial de Grado.

Recomendaciones

Debido a la magnitud y complejidad de la unidad de análisis, se recomienda un estudio actualizado para desarrollar un plan que se ajuste a las variaciones batimétricas del rio, las cuales no son constantes e impredecibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camacho, C., y Villasmil Y. (2006) *Servicio público de electricidad en Maracaibo*. Universidad del Zulia, Facultad de arquitectura. Recuperado el 15 de mayo de 2009, de: http://www.arq.luz.ve/personales/rcuberos/cursos/servicios/trabajos/camachovillasmil.pdf

Electriahorro (2009). *El servicio eléctrico en nuestro país: Sistema de transmisión*. Recuperado el 15 de mayo de 2009, de: http://www.electriahorro.com/HTML/Pages/Secondary/EA_VzlaEstadosFS.html

Google Earth (2009). *Isla el Troncon, Caicara del Orinoco. Estado Bolívar*. Recuperado el 16 de mayo de 2009 de: http://earth.google.com/

Hernández, Ana (2009). *El Proyecto Factible como Modalidad en la Investigación Educativa.* Recuperado el 8 de julio de 2009, de: http://www.ucla.edu.ve/dmedicin/departamentos/medicinapreventivasocial/SEB/investigacion/factible.pdf

López - Amo M, Federico (1986). *Los Geotextiles*. Boletín del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial, 1986, N° 90, p. 95 - 102. Recuperado junio 15, 2009, de http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/6252/1/Article06.pdf

Maccaferry (2005). *Las islas artificiales en el río escondido: NICARAGUA*. Recuperado junio 20, 2009, de: http://www.maccaferri.com.br/imagens/fotos/case_nicaragua_esp.pdf?PHPSESSID=dpcf145760ipmkjav0699b3vk5

MPPEP (Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo) (2008). *Corporación Eléctrica Nacional. La energía del pueblo… a su servicio*. Recuperado el 17 de mayo de 2009, de: http://www.asambleanacional.gob.ve/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1195&Itemid=89)

Mujal, R. (2000). *Tecnología eléctrica*. Recuperado el 30 de junio de 2009, de http://www.scribd.com/docinfo/16799778?access_key=key1zy318p1zjq8osrxg29k

Ocando, C. (2007). *Plan de Ejecución del Proyecto "Adecuación y Mejoras de las Líneas de Transmisión Tablazo – Cuatricentenario 1 y 2 a 400 KV En el tramo del cruce del Lago de Maracaibo".* Trabajo Especial de Grado. Universidad Católica Andrés Bello.

Palacios, L. (2007). *Gerencia de proyectos: Un enfoque latino*, (4ta. Ed.). Universidad Católica Andrés Bello.

PDVSA (1999). Guías de proyectos para la inversión de Capital (GGPIC). Caracas: Autor.

Project Management Institute (PMI) (2008). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*, (4ª ed.). PMI.

Saray, J., y Gamboa C. (2008). *Hidroeléctricas y termoeléctricas***.** Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad tecnológica, Cátedra de Física Electromagnética. Recuperado el 20 de junio de 2009, de: http://www.lacoctelera.com/myfiles/alejandropinto/HIDROELECTRICAS - Y TERMOELECTRICAS - 1.doc

Yáber G., y Valarino E. (2007). *Clasificación, organización y gestión de la investigación en los postgrados de administración y gerencia*. Revista Informe de Investigaciones Educativas, Vol. XXI, año 2007, pág. 35 – 56. Recuperado en mayo15, 2010, de: http://biblo.una.edu.ve/ojs/index.php/IIE/article/view/545.

ANEXO A

DOCUMENTO DE INICIO DEL PROYECTO

DOCUMENTO DE INICIO DEL PROYECTO

Presentación de la propuesta en la reunión de Inicio

La empresa contratista ha sido favorecida con la buena pro de un concurso cerrado, y deberá desarrollar el proyecto de "*Recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV ubicada en un cruce del río Orinoco".*

La directiva de la empresa encomienda al departamento de proyectos especiales la elaboración del plan integral de la ingeniería del proyecto.

Origen de la propuesta

Origen	Descripción
Necesidades del negocio	La empresa administradora de energía eléctrica ha autorizado el proyecto con la finalidad de mantener el servicio dentro de los márgenes de calidad, eficiencia y confiabilidad de la organización, asegurando el funcionamiento de un circuito critico para la zona sur del país.
Requerimientos Legales	La empresa requiere la ejecución del proyecto, el cual permitirá el cumplimiento de leyes tales como la Ley Orgánica del Servicio Eléctrico. (Pj. Art. 2)

Justificación

Considerando el estado actual de los sistemas de generación, transmisión y distribución eléctrica, el gobierno nacional ha aprobado los recursos necesarios para impulsar el plan de inversiones en el sector eléctrico a largo plazo (veinte años). La Compañía de Administración Eléctrica Nacional ha efectuado los concursos para la adjudicación de los contratos de obras civiles y eléctricas, concediendo preferencias a compañías nacionales.

Solo existen tres compañías en el país con la capacidad técnica y financiera para asumir la ejecución de estos contratos de gran magnitud.

La compañía ejecutora (contratista) resulto favorecida con la buena pro de un concurso cerrado, cuyo alcance es la ejecución de los trabajos para la recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica, perteneciente a una línea de transmisión de 230 KV y que se encuentra ubicada en un cruce sobre el río Orinoco, bajo la modalidad de contrato “llave en mano”.

Las políticas internas de calidad de la organización (cliente) demandan que la ejecución de los proyectos se realice bajo los lineamientos de las buenas prácticas de la gerencia de proyectos. Además, la magnitud del proyecto a ejecutar implica riesgos apreciables con respecto al tiempo, costos y calidad.

La ejecución exitosa del proyecto colaborará al cumplimiento del contrato, lo cual permitirá la apertura de nuevos negocios en el área de proyectos de ingeniería de alta tecnología, y especialmente generará nuevas oportunidades en el área de proyectos eléctricos y civiles de gran magnitud, incrementando los ingresos y el desarrollo del negocio.

Se espera que el desarrollo del proyecto permita el cumplimiento del Plan Estratégico de la Organización en los próximos 5 años, estableciendo como metas principales las siguientes:

- Incrementar los ingresos de la compañía en un 60%
- Obtener el 40% de los contratos del sector público del sector eléctrico

Los promotores de la línea de negocios son el Gerente de Ventas Regional y el Gerente del Departamento de Proyectos Especiales.

Descripción del producto o servicio

Se elaborará el plan integral de la ingeniería del proyecto, considerando el plan de gestión del alcance y el plan de gestión del cronograma como entradas a la elaboración de los demás planes subsidiarios del proyecto.

Entregables finales

- Documento de Inicio del Proyecto o *Charter.*
- Declaración del Alcance del Proyecto.
- Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).
- Diccionario de la EDT.
- Cronograma del Proyecto.
- Estructura de Desglose de la Organización.
- Estimado de Costos.
- Perfil Presupuestario.
- Presupuesto Base
- Programa de Desembolsos.
- Matriz de Roles y Responsabilidades.

- Plan de Comunicaciones.
- Matriz de Riesgos.

Supuestos

- El cambio monetario se mantendrá invariable.
- Se dispone de personal técnico calificado estable.
- Las condiciones del río Orinoco no son constantes, por lo cual los planes de gestión del proyecto están sujetos a cambios.
- Los frecuentes cambios en la legislación demandaran ajustes en el plan del proyecto.
- La empresa contratista dispone de todos los equipos, maquinarias, recursos y materiales convencionales de construcción necesarios para la ejecución de la obra.
- La procura comprenderá la adquisición de los materiales geotextiles; Geotubos, Manto Flexible Antisocavacion, Membranas y será gestionada por el cliente.
- El cliente dispone de políticas y normas de calidad propias que le permiten asumir la gestión de la calidad del proyecto.

Condiciones

- El dique sumergido y la isla artificial se construirán utilizando materiales geotextiles (geotubos, y elementos flexibles de concreto). Los geotubos se rellenarán con material granular proveniente del dragado del lecho del río y su colocación por debajo de la cota 21 m.s.n.m será hecha en la temporada de aguas bajas
- El tipo de contrato a suscribir será de Obra sin escalación. El plazo de ejecución del mismo será de ocho (8) meses.

- Se realizará el pago de un anticipo equivalente al treinta por ciento (30%) del monto total del contrato.

Restricciones

- Las políticas internas de calidad y seguridad de la organización hacen mandatario la asunción de un plan de gestión de riesgos ajustado a las mismas.
- Todos lo trabajos deberán ceñirse a las buenas prácticas de construcción y ejecutarse de tal manera que no causen daños innecesarios a cultivos, estructuras, vías, servicios públicos, diques existentes, sistemas de drenaje o al medio ambiente en general.
- El trabajo deberá ejecutarse en no más de nueve meses.
- Se iniciara con la construcción del dique sumergido para comprobar la operatividad de la metodología con la colocación de las geoestructuras y controlar el flujo de aguas mínimas, posteriormente, se construirá la isla de protección de la torre eléctrica.
- La obra será ejecutada durante época de Aguas Bajas del río Orinoco.
- El plazo de ejecución del mismo será de ocho (8) meses.
- El acceso al sitio de la obra sólo es posible por vía fluvial

Restricciones Financieras

- El contrato exige la presentación de las siguientes fianzas:
- Una Fianza de Fiel Cumplimiento por el quince por ciento (15%) del monto total del contrato, con vigencia hasta la firma del acta de Aceptación Definitiva. En caso de no presentar la Fianza de Fiel Cumplimiento de podrá acordar una retención del diez por ciento (10%) sobre los pagos que realice, cuyo monto total retenido será reintegrado al momento de la recepción definitiva de los trabajos.

- Una Fianza Laboral por el diez por ciento (10%) del costo de la mano de obra, incluida en la estructura de costos de su ofertaron vigencia de un (1) año después de la firma del Acta de Aceptación Final, momento a partir del cual se liberará.
- Una Fianza de Anticipo, equivalente al treinta por ciento (30%) del monto total del contrato, otorgada por un instituto bancario o compañía de seguros venezolanos debidamente inscrita por ante la Superintendencia correspondiente o por la Sociedad Nacional de Garantías Recíprocas para la Mediana y Pequeña Industria. La Fianza de Anticipo permanecerá vigente hasta que se haya efectuado su total reintegro.
- Una Fianza de Buena Calidad, por un monto igual al cinco por ciento (5%) del monto total del Contrato, para cubrir el período de garantía y como requisito para otorgar la Recepción Definitiva de La Obra.
- SEGUROS RESPONSABILIDAD PATRONAL, Emitir una póliza abierta, amparando a todo el personal de obreros y empleados, cubriendo los tres (3) primeros días hábiles de reposo y la diferencia entre lo contemplado por el Seguro Social Obligatorio y los Contratos Colectivos Vigentes.
- RESPONSABILIDAD CIVIL GENERAL, EXTRACONTRACTUAL, CONTRACTUAL Y CRUZADA, amparando a personas por lesiones corporales y/o muerte y a las propiedades y/o equipos y/o maquinarias y/o materiales por un monto por evento de por lo menos doscientos mil Bolívares Fuertes (Bs.F. 200.000,00).

Información histórica

No se dispone de información histórica de proyectos similares.

ANEXO B

DECLARACION DEL ALCANCE

DECLARACION DEL ALCANCE

Objetivo General

Recuperación de las fundaciones de una torre eléctrica perteneciente a una línea de transmisión a 230 KV ubicada en un cruce del río Orinoco.

Objetivos Específicos

- Construcción de un Dique sumergido, de 900 m de longitud, localizado aguas abajo de la torre de transmisión en una zona llana, para propiciar la sedimentación aguas arriba. Su cresta deberá estar a una altura igual o inferior a la cota de aguas mínimas a fin de no generar remansos.

- Construcción de Isla artificial cuadrada de unos 90 m de lado-de protección alrededor de la torre de transmisión ubicada en el río, que permita restablecer las condiciones de trabajo de los pilotes de la fundación al confinarlos en toda su longitud.

Entregables del proyecto

- Movilización y campamento
- Replanteo de la obra
- Procura
- Dique sumergido
- Isla artificial
- Protección del brazo sur de la isla
- Entrega de la obra

ANEXO C

ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO (EDT)

ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO (EDT)

N1	N2	N3	N4
RECUPERACIÓN DE LAS FUNDACIONES DE UNA TORRE ELÉCTRICA PERTENECIENTE A UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV UBICADA EN UN CRUCE DE UN RIO	MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO	Inicio ubicación y preparación del área de campamento.	
		Preparación de trailers de oficinas de campo y equipos a utilizar en la obra	
		Movilización e instalación de trailers para el campamento	
		Fin de la instalación del campamento	
		Instalación de grúas y otros equipos sobre remolcadores y gabarras	
		Reuniones con los Organismos involucrados, presentación del proyecto, permisos y publicación de aviso a los navegantes	
	REPLANTEO DE LA OBRA	Movilización del personal técnico para realizar levantamientos topográficos y la batimetría requerida para ubicación de dique e ingeniería de la isla.	
		Análisis de la batimetría, ubicación del dique y proyecto definitivo de la isla (ingeniería de detalle)	
	PROCURA	Compra de los mantos antisocavación y Geotubos correspondientes a la construcción del dique sumergido	Proceso de Compra
			Recepción e inspección de los materiales
		Compra de los mantos antisocavación, Geotubos, membranas, manto flexible antisocavación, etc., correspondientes a la construcción de la isla.	Proceso de Compra
			Recepción e inspección de los materiales
	DIQUE SUMERGIDO	Conformación de Superficie de Fundación del dique	Instalación de señalizaciones menores (boyas menores indicativas) del arranque del dique
			Movilización de gabarra-grúa a un área cercana al punto de inicio del primer Geotubo a instalar en el dique.
			Verificación y conformación del fondo donde se colocarán los Geotubos utilizando un remolcador y un sistema de rastra

			Extracción de escombros
		Construcción del dique Sumergido	Grupo Geotubos 1/16
			Grupo Geotubos 17/32
			Grupo Geotubos 33/48
	ISLA ARTIFICIAL	Conformación de Superficie de Fundación de la isla	instalación de señalizaciones menores (boyas menores indicativas) del arranque de la isla
			Movilización de gabarra-grúa a un área cercana al punto de inicio del primer Geotubo a instalar en la isla.
			Verificación y conformación del fondo donde se colocarán los Geotubos utilizando un remolcador y un sistema de rastra
			Extracción de escombros
		1er nivel Cerramiento de la isla/ Tres líneas	Geotubo 1,2,3
			Geotubo 4,5,6
			Geotubo 7,8,9
			Geotubo 10,11,12
			Instalación de mantos del 2do nivel
		2do nivel / dos líneas	Geotubo 13,14
			Geotubo 15,16
			Geotubo 17,18
			Geotubo 19,20
			Relleno hidráulico
			Verificación topográfica
			Instalación de mantos del 3do nivel
		3er nivel / una Línea	Geotubo 21
			Geotubo 22
			Geotubo 23
			Geotubo 24
			Relleno hidráulico
			Verificación topográfica
			Instalación de mantos del 4to nivel
		4to nivel / una línea	Geotubo 25
			Geotubo 26
			Geotubo 27
			Geotubo 28
		Manto de Protección/Antisocavante en la isla artificial.	Preparación de los materiales requeridos para la instalación del Manto de

			Protección/Antisocavante en la isla artificial
			Preparación de mantos y puertos de llenado para la inyección de concreto
			Instalación de puntos de anclaje de los mantos
			Verificación de puntos de amarre
			Instalación y amarre
			Inyección de concreto
	PROTECCION DEL BRAZO SUR DE LA ISLA	Preparación de los materiales requeridos para la instalación del Manto de Protección/Antisocavante en la isla artificial	
		Preparación de mantos y puertos de llenado para la inyección de concreto	
		Instalación de puntos de anclaje de los mantos	
		Verificación de puntos de amarre	
		Instalación y amarre	
		Inyección de concreto	
	ENTREGA DE LA OBRA	Inspección final de obra	
		Entregable: Informes de aprobación o certificación	
		Entregable: Elaborar Informes de cierre	
		Entrega formal al Cliente	
		Reunión de cierre involucrados	

ANEXO D

DICCIONARIO DE LA EDT

DICCIONARIO DE LA EDT

ID	EDT	NIVEL DE ESQUEMA	NOMBRE
0	0	0	RECUPERACIÓN DE LAS FUNDACIONES DE UNA TORRE ELÉCTRICA PERTENECIENTE A UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV UBICADA EN UN CRUCE DE
1	1	1	Inicio del Proyecto
2	2	1	MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO
3	2.1	2	Inicio ubicación y preparación del área de campamento.
4	2.2	2	Preparación de trailers de oficinas de campo y equipos a utilizar en la obra
5	2.3	2	Movilización e instalación de trailers para el campamento
6	2.4	2	Fin de la instalación del campamento
7	2.5	2	Instalación de grúas y otros equipos sobre remolcadores y gabarras
8	2.6	2	Reuniones con los Organismos involucrados, presentación del proyecto, permisos y publicación de aviso a los navegantes
9	3	1	REPLANTEO DE LA OBRA
10	3.1	2	Movilización del personal técnico para realizar levantamientos topográficos y la batimetría requerida para ubicación de dique e ingeniería de la isla.
11	3.2	2	Análisis de la batimetría, ubicación del dique y proyecto definitivo de la isla (ingeniería de detalle)
12	4	1	PROCURA
13	4.1	2	Compra de los mantos antisocavación y Geotubos correspondientes a la construcción del dique sumergido
14	4.1.1	3	Proceso de Compra
15	4.1.2	3	Recepción e inspección de los materiales
16	4.2	2	Compra de los mantos antisocavación, Geotubos, membranas, manto flexible antisocavación, etc., correspondientes a la construcción de la isla.
17	4.2.1	3	Proceso de Compra
18	4.2.2	3	Recepción e inspección de los materiales
19	5	1	DIQUE SUMERGIDO
20	5.1	2	Conformación de Superficie de Fundación del dique
21	5.1.1	3	Instalación de señalizaciones menores (boyas menores indicativas) del arranque del dique
22	5.1.2	3	Movilización de gabarra-grúa a un área cercana al punto de inicio del primer Geotubo a instalar en el dique.
23	5.1.3	3	Verificación y conformación del fondo donde se colocarán los Geotubos utilizando un remolcador y un sistema de rastra
24	5.1.4	3	Extracción de escombros
25	5.2	2	Construcción del dique Sumergido
26	5.2.1	3	Grupo Geotubos 1/16
27	5.2.1.1	4	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
28	5.2.1.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.

29	5.2.1.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
30	5.2.1.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
31	5.2.1.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
32	5.2.1.6	4	Llenado de mantos para estabilización
33	5.2.1.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
34	5.2.1.8	4	Llenado de geotubos
35	5.2.1.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
36	5.2.1.10	4	Control Topográfico
37	5.2.1.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
38	5.2.2	3	Grupo Geotubos 17/32
39	5.2.2.1	4	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
40	5.2.2.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
41	5.2.2.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
42	5.2.2.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
43	5.2.2.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
44	5.2.2.6	4	Llenado de mantos para estabilización
45	5.2.2.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
46	5.2.2.8	4	Llenado de geotubos
47	5.2.2.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
48	5.2.2.10	4	Control Topográfico
49	5.2.2.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
50	5.2.3	3	Grupo Geotubos 33/48
51	5.2.3.1	4	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
52	5.2.3.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
53	5.2.3.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
54	5.2.3.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
55	5.2.3.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
56	5.2.3.6	4	Llenado de mantos para estabilización
57	5.2.3.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
58	5.2.3.8	4	Llenado de geotubos
59	5.2.3.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
60	5.2.3.10	4	Control Topográfico
61	6	1	ISLA ARTIFICIAL
62	6.1	2	Conformación de Superficie de Fundación de la isla
63	6.1.1	3	instalación de señalizaciones menores (boyas menores indicativas) del arranque de la isla

64	6.1.2	3	Movilización de gabarra-grúa a un área cercana al punto de inicio del primer Geotubo a instalar en la isla.
65	6.1.3	3	Verificación y conformación del fondo donde se colocarán los Geotubos utilizando un remolcador y un sistema de rastra
66	6.1.4	3	Extracción de escombros
67	6.2	2	1er nivel Cerramiento de la isla/ Tres líneas
68	6.2.1	3	Geotubo 1,2,3
69	6.2.1.1	4	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio de la isla y boyas de amarre
70	6.2.1.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
71	6.2.1.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
72	6.2.1.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
73	6.2.1.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
74	6.2.1.6	4	llenado de mantos para estabilización
75	6.2.1.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
76	6.2.1.8	4	Llenado de geotubos
77	6.2.1.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
78	6.2.1.10	4	Control Topográfico
79	6.2.1.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
80	6.2.2	3	Geotubo 4,5,6
81	6.2.2.1	4	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio de la isla y boyas de amarre
82	6.2.2.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
83	6.2.2.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
84	6.2.2.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
85	6.2.2.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
86	6.2.2.6	4	llenado de mantos para estabilización
87	6.2.2.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
88	6.2.2.8	4	Llenado de geotubos
89	6.2.2.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
90	6.2.2.10	4	Control Topográfico
91	6.2.2.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
92	6.2.3	3	Geotubo 7,8,9
93	6.2.3.1	4	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio de la isla y boyas de amarre
94	6.2.3.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
95	6.2.3.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
96	6.2.3.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
97	6.2.3.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.

98	6.2.3.6	4	llenado de mantos para estabilización
99	6.2.3.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
100	6.2.3.8	4	Llenado de geotubos
101	6.2.3.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
102	6.2.3.10	4	Control Topográfico
103	6.2.3.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
104	6.2.4	3	Geotubo 10,11,12
105	6.2.4.1	4	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio de la isla y boyas de amarre
106	6.2.4.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
107	6.2.4.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
108	6.2.4.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
109	6.2.4.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
110	6.2.4.6	4	llenado de mantos para estabilización
111	6.2.4.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
112	6.2.4.8	4	Llenado de geotubos
113	6.2.4.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
114	6.2.4.10	4	Control Topográfico
115	6.2.5	3	Instalación de mantos del 2do nivel
116	6.2.5.1	4	Preparación de mantos de protección 2do Nivel
117	6.2.5.2	4	Verificación de puntos de amarre
118	6.2.5.3	4	Colocación de los mantos flexibles
119	6.3	2	2do nivel / dos líneas
120	6.3.1	3	Geotubo 13,14
121	6.3.1.1	4	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
122	6.3.1.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
123	6.3.1.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
124	6.3.1.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
125	6.3.1.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
126	6.3.1.6	4	llenado de mantos para estabilización
127	6.3.1.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
128	6.3.1.8	4	Llenado de geotubos
129	6.3.1.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
130	6.3.1.10	4	Control Topográfico
131	6.3.1.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
132	6.3.2	3	Geotubo 15,16
133	6.3.2.1	4	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio de la isla y boyas de amarre

134	6.3.2.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
135	6.3.2.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
136	6.3.2.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
137	6.3.2.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
138	6.3.2.6	4	llenado de mantos para estabilización
139	6.3.2.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
140	6.3.2.8	4	Llenado de geotubos
141	6.3.2.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
142	6.3.2.10	4	Control Topográfico
143	6.3.2.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
144	6.3.3	3	Geotubo 17,18
145	6.3.3.1	4	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio de la isla y boyas de amarre
146	6.3.3.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
147	6.3.3.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
148	6.3.3.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
149	6.3.3.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
150	6.3.3.6	4	llenado de mantos para estabilización
151	6.3.3.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
152	6.3.3.8	4	Llenado de geotubos
153	6.3.3.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
154	6.3.3.10	4	Control Topográfico
155	6.3.3.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
156	6.3.4	3	Geotubo 19,20
157	6.3.4.1	4	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio de la isla y boyas de amarre
158	6.3.4.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
159	6.3.4.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
160	6.3.4.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
161	6.3.4.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
162	6.3.4.6	4	llenado de mantos para estabilización
163	6.3.4.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
164	6.3.4.8	4	Llenado de geotubos
165	6.3.4.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
166	6.3.4.10	4	Control Topográfico
167	6.3.5	3	Relleno hidráulico
168	6.3.6	3	Verificación topográfica

169	6.3.7	3	Instalación de mantos del 3do nivel
170	6.3.7.1	4	Preparación de mantos de protección 3er Nivel
171	6.3.7.2	4	Verificación de puntos de amarre
172	6.3.7.3	4	Colocación de los mantos flexibles
173	6.4	2	3er nivel / una Línea
174	6.4.1	3	Geotubo 21
175	6.4.1.1	4	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
176	6.4.1.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
177	6.4.1.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
178	6.4.1.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
179	6.4.1.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
180	6.4.1.6	4	llenado de mantos para estabilización
181	6.4.1.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
182	6.4.1.8	4	Llenado de geotubos
183	6.4.1.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
184	6.4.1.10	4	Control Topográfico
185	6.4.1.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
186	6.4.2	3	Geotubo 22
187	6.4.2.1	4	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
188	6.4.2.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
189	6.4.2.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
190	6.4.2.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
191	6.4.2.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
192	6.4.2.6	4	llenado de mantos para estabilización
193	6.4.2.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
194	6.4.2.8	4	Llenado de geotubos
195	6.4.2.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
196	6.4.2.10	4	Control Topográfico
197	6.4.2.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
198	6.4.3	3	Geotubo 23
199	6.4.3.1	4	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
200	6.4.3.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
201	6.4.3.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
202	6.4.3.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
203	6.4.3.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.

204	6.4.3.6	4	llenado de mantos para estabilización
205	6.4.3.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
206	6.4.3.8	4	Llenado de geotubos
207	6.4.3.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
208	6.4.3.10	4	Control Topográfico
209	6.4.3.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
210	6.4.4	3	Geotubo 24
211	6.4.4.1	4	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
212	6.4.4.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
213	6.4.4.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
214	6.4.4.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
215	6.4.4.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
216	6.4.4.6	4	llenado de mantos para estabilización
217	6.4.4.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
218	6.4.4.8	4	Llenado de geotubos
219	6.4.4.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
220	6.4.4.10	4	Control Topográfico
221	6.4.5	3	Relleno hidráulico
222	6.4.6	3	Verificación topográfica
223	6.4.7	3	Instalación de mantos del 4to nivel
224	6.4.7.1	4	Preparación de mantos de protección 4to Nivel
225	6.4.7.2	4	Verificación de puntos de amarre
226	6.4.7.3	4	Colocación de los mantos flexibles
227	6.5	2	4to nivel / una línea
228	6.5.1	3	Geotubo 25
229	6.5.1.1	4	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
230	6.5.1.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
231	6.5.1.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
232	6.5.1.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
233	6.5.1.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
234	6.5.1.6	4	llenado de mantos para estabilización
235	6.5.1.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
236	6.5.1.8	4	Llenado de geotubos
237	6.5.1.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
238	6.5.1.10	4	Control Topográfico
239	6.5.1.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación

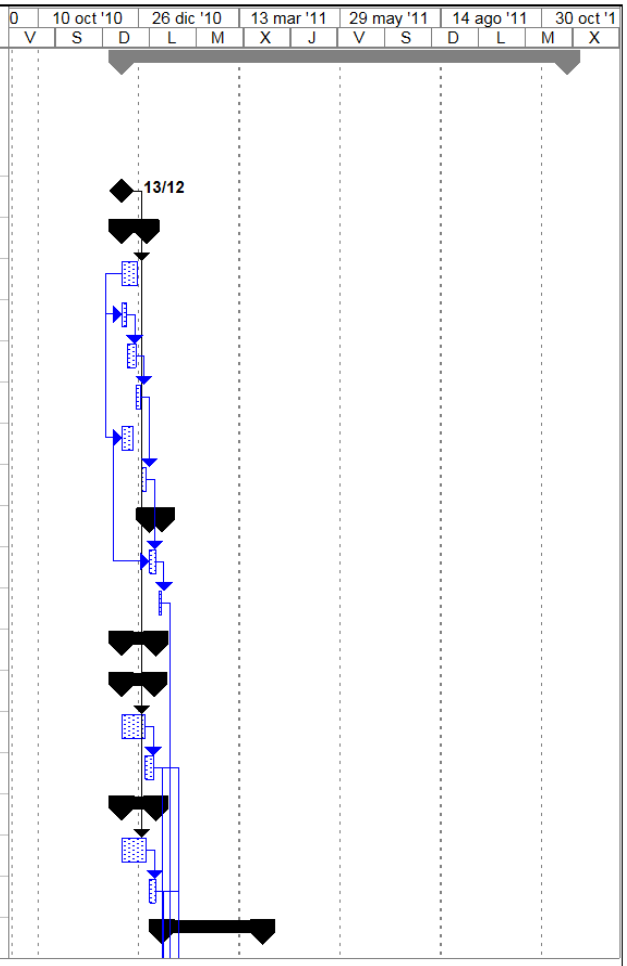
240	6.5.2	3	Geotubo 26
241	6.5.2.1	4	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
242	6.5.2.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
243	6.5.2.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
244	6.5.2.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
245	6.5.2.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
246	6.5.2.6	4	llenado de mantos para estabilización
247	6.5.2.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
248	6.5.2.8	4	Llenado de geotubos
249	6.5.2.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
250	6.5.2.10	4	Control Topográfico
251	6.5.2.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
252	6.5.3	3	Geotubo 27
253	6.5.3.1	4	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
254	6.5.3.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
255	6.5.3.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
256	6.5.3.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
257	6.5.3.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
258	6.5.3.6	4	llenado de mantos para estabilización
259	6.5.3.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
260	6.5.3.8	4	Llenado de geotubos
261	6.5.3.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
262	6.5.3.10	4	Control Topográfico
263	6.5.3.11	4	Movilización hacia nuevo punto de instalación
264	6.5.4	3	Geotubo 28
265	6.5.4.1	4	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas de amarre
266	6.5.4.2	4	Ubicación de tuberías de draga y/o bombas de inyección en la cercanía del punto de toma de material y llenado del Geotubo.
267	6.5.4.3	4	Instalación del manto antisocavación y el Geotubo en la estructura de apoyo a bordo de la gabarra
268	6.5.4.4	4	Colocación de la estructura de apoyo en el lecho del río
269	6.5.4.5	4	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los puntos de toma del manto antisocavación.
270	6.5.4.6	4	llenado de mantos para estabilización
271	6.5.4.7	4	Desconexión de mangueras de llenado de los mantos y colocación en puntos de llenado de los Geotubos
272	6.5.4.8	4	Llenado de geotubos
273	6.5.4.9	4	Desconexión de mangueras y clausura de tomas del geotubo
274	6.5.4.10	4	Control Topográfico

275	6.6	2	Manto de Protección/Antisocavante en la isla artificial.
276	6.6.1	3	Preparación de los materiales requeridos para la instalación del Manto de Protección/Antisocavante en la isla artificial
277	6.6.2	3	Preparación de mantos y puertos de llenado para la inyección de concreto
278	6.6.3	3	Instalación de puntos de anclaje de los mantos
279	6.6.4	3	Verificación de puntos de amarre
280	6.6.5	3	Instalación y amarre
281	6.6.6	3	inyección de concreto
282	7	1	PROTECCION DEL BRAZO SUR DE LA ISLA
283	7.1	2	Preparación de los materiales requeridos para la instalación del Manto de Protección/Antisocavante en la isla artificial
284	7.2	2	Preparación de mantos y puertos de llenado para la inyección de concreto
285	7.3	2	Instalación de puntos de anclaje de los mantos
286	7.4	2	Verificación de puntos de amarre
287	7.5	2	Instalación y amarre
288	7.6	2	inyección de concreto
289	8	1	ENTREGA DE LA OBRA
290	8.1	2	inspección final de obra
291	8.2	2	Entregable: Informes de aprobación o certificación
292	8.3	2	Entregable: Elaborar Informes de cierre
293	8.4	2	Entrega formal al Cliente
294	8.5	2	Reunión de cierre involucrados
295	9	1	Fin del Proyecto

ANEXO E

CRONOGRAMA

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
0	**0**	**RECUPERACIÓN DE LAS FUNDACIONES DE UNA TORRE ELÉCTRICA PERTENECIENTE A UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV UBICADA EN UN CRUCE DE UN RIO**	**245 días**	**13/12/10**	**18/11/11**
1	1	Inicio del Proyecto	0 días	13/12/10	13/12/10
2	**2**	**MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO**	**15 días**	**13/12/10**	**31/12/10**
3	2.1	Inicio ubicación y preparación del área de campamento.	10 días	13/12/10	24/12/10
4	2.2	Preparación de trailers de oficinas de campo y equipos a utilizar en la obra	4 días	13/12/10	16/12/10
5	2.3	Movilización e instalación de trailers para el campamento	5 días	17/12/10	23/12/10
6	2.4	Fin de la instalación del campamento	2 días	24/12/10	27/12/10
7	2.5	Instalación de grúas y otros equipos sobre remolcadores y gabarras	7 días	13/12/10	21/12/10
8	2.6	Reuniones con los Organismos involucrados, presentación del proyecto,	4 días	28/12/10	31/12/10
9	**3**	**REPLANTEO DE LA OBRA**	**8 días**	**03/01/11**	**12/01/11**
10	3.1	Movilización del personal técnico para realizar levantamientos topográficos y la	5 días	03/01/11	07/01/11
11	3.2	Análisis de la batimetría, ubicación del dique y proyecto definitivo de la isla (ingeniería de	3 días	10/01/11	12/01/11
12	**4**	**PROCURA**	**20 días**	**13/12/10**	**07/01/11**
13	**4.1**	**Compra de los mantos antisocavación y Geotubos correspondientes a la**	**19 días**	**13/12/10**	**06/01/11**
14	4.1.1	Proceso de Compra	14 días	13/12/10	30/12/10
15	4.1.2	Recepcion e inspeccion de los materiales	5 días	31/12/10	06/01/11
16	**4.2**	**Compra de los mantos antisocavación, Geotubos, membranas, manto flexible**	**20 días**	**13/12/10**	**07/01/11**
17	4.2.1	Proceso de Compra	15 días	13/12/10	31/12/10
18	4.2.2	Recepcion e inspeccion de los materiales	5 días	03/01/11	07/01/11
19	**5**	**DIQUE SUMERGIDO**	**55 días**	**13/01/11**	**30/03/11**

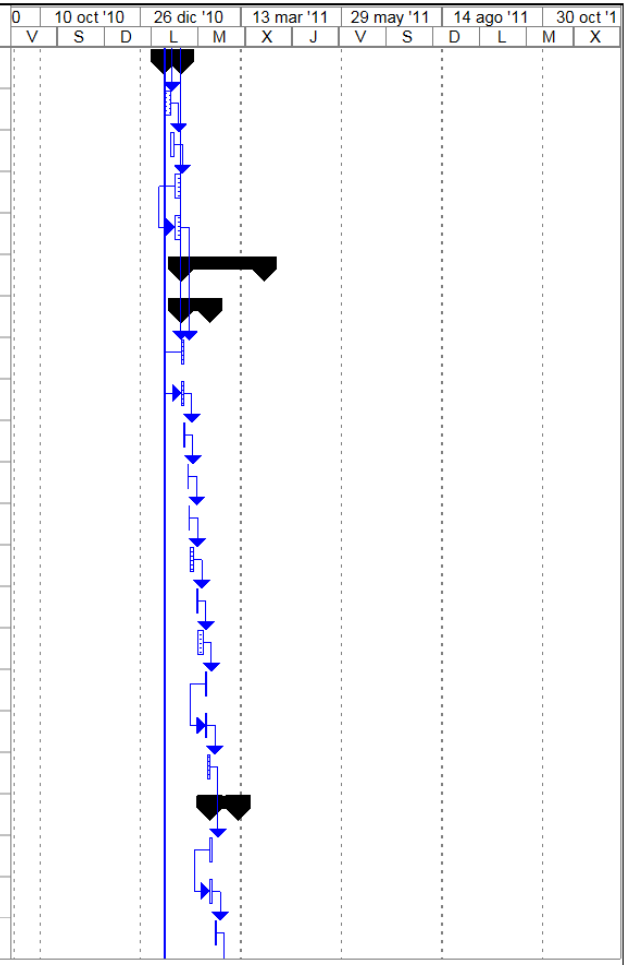


Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea | Hito | Tareas externas
División | Resumen | Hito externo
Progreso | Resumen del proyecto | Fecha límite

Página 1

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
20	**5.1**	**Conformación de Superficie de Fundación del dique**	**9 días**	**13/01/11**	**25/01/11**
21	5.1.1	Instalación de señalizaciones menores (boyas menores indicativas) del	3 días	13/01/11	17/01/11
22	5.1.2	Movilización de gabarra-grúa a un área cercana al punto de inicio del primer	3 días	18/01/11	20/01/11
23	5.1.3	Verificación y conformación del fondo donde se colocarán los Geotubos	3 días	21/01/11	25/01/11
24	5.1.4	Extraccion de escombros	3 días	21/01/11	25/01/11
25	**5.2**	**Contruccion del dique Sumergido**	**46 días**	**26/01/11**	**30/03/11**
26	**5.2.1**	**Grupo Geotubos 1/16**	**16 días**	**26/01/11**	**16/02/11**
27	5.2.1.1	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas	2 días	26/01/11	27/01/11
28	5.2.1.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	26/01/11	27/01/11
29	5.2.1.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	28/01/11	28/01/11
30	5.2.1.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	31/01/11	31/01/11
31	5.2.1.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	1 día	01/02/11	01/02/11
32	5.2.1.6	Llenado de mantos para estabiilzacion	3 días	02/02/11	04/02/11
33	5.2.1.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	07/02/11	07/02/11
34	5.2.1.8	Llenado de geotubos	4 días	08/02/11	11/02/11
35	5.2.1.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	14/02/11	14/02/11
36	5.2.1.10	Control Topografico	1 día	14/02/11	14/02/11
37	5.2.1.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	2 días	15/02/11	16/02/11
38	**5.2.2**	**Grupo Geotubos 17/32**	**16 días**	**17/02/11**	**10/03/11**
39	5.2.2.1	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas	2 días	17/02/11	18/02/11
40	5.2.2.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	17/02/11	18/02/11
41	5.2.2.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	21/02/11	21/02/11

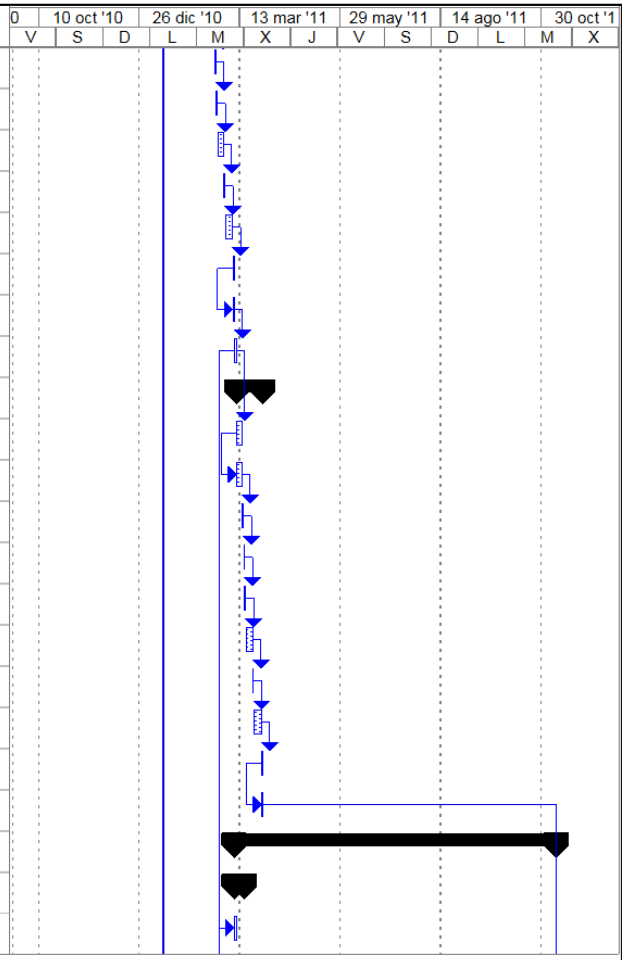


Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea
División
Progreso
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite

Página 2

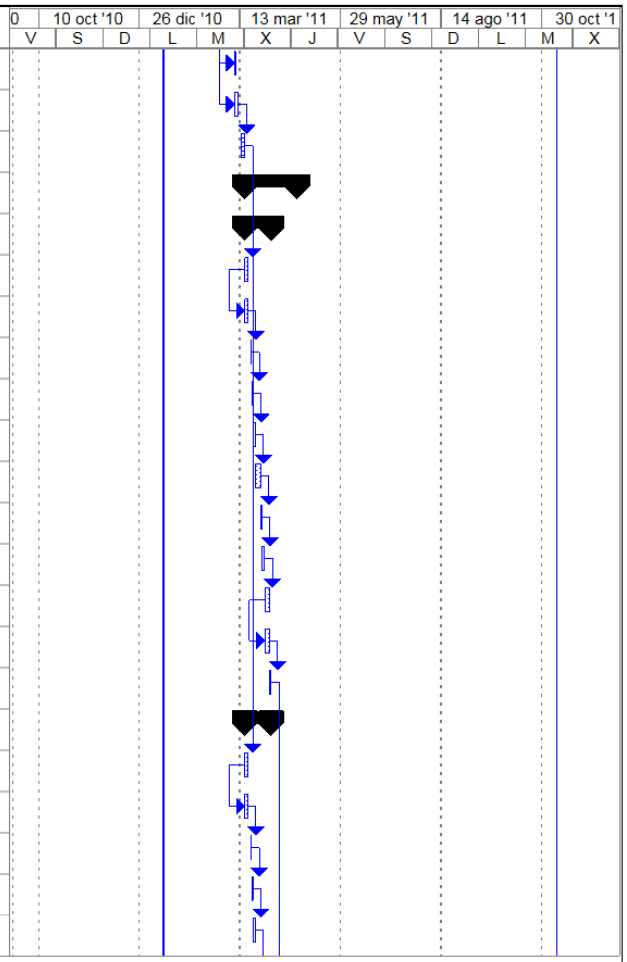
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
42	5.2.2.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	22/02/11	22/02/11
43	5.2.2.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	1 día	23/02/11	23/02/11
44	5.2.2.6	Llenado de mantos para estabiilzacion	3 días	24/02/11	28/02/11
45	5.2.2.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	01/03/11	01/03/11
46	5.2.2.8	Llenado de geotubos	4 días	02/03/11	07/03/11
47	5.2.2.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	08/03/11	08/03/11
48	5.2.2.10	Control Topografico	1 día	08/03/11	08/03/11
49	5.2.2.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	2 días	09/03/11	10/03/11
50	**5.2.3**	**Grupo Geotubos 33/48**	**14 días**	**11/03/11**	**30/03/11**
51	5.2.3.1	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas	2 días	11/03/11	14/03/11
52	5.2.3.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	11/03/11	14/03/11
53	5.2.3.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	15/03/11	15/03/11
54	5.2.3.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	16/03/11	16/03/11
55	5.2.3.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	1 día	17/03/11	17/03/11
56	5.2.3.6	Llenado de mantos para estabilizacion	3 días	18/03/11	22/03/11
57	5.2.3.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	23/03/11	23/03/11
58	5.2.3.8	Llenado de geotubos	4 días	24/03/11	29/03/11
59	5.2.3.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	30/03/11	30/03/11
60	5.2.3.10	Control Topografico	1 día	30/03/11	30/03/11
61	**6**	**ISLA ARTIFICIAL**	**177 días**	**09/03/11**	**10/11/11**
62	**6.1**	**Conformación de Superficie de Fundación de la isla**	**6 días**	**09/03/11**	**16/03/11**
63	6.1.1	instalación de señalizaciones menores (boyas menores indicativas) del	2 días	09/03/11	10/03/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea
División
Progreso
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
64	6.1.2	Movilización de gabarra-grúa a un área cercana al punto de inicio del primer	1 día	09/03/11	09/03/11
65	6.1.3	Verificación y conformación del fondo donde se colocarán los Geotubos	3 días	09/03/11	11/03/11
66	6.1.4	Extraccion de escombros	3 días	14/03/11	16/03/11
67	**6.2**	**1er nivel Cerramiento de la isla/ Tres líneas**	**28 días**	**17/03/11**	**25/04/11**
68	**6.2.1**	**Geotubo 1,2,3**	**14 días**	**17/03/11**	**05/04/11**
69	6.2.1.1	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio de la isla y boyas	2 días	17/03/11	18/03/11
70	6.2.1.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	17/03/11	18/03/11
71	6.2.1.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	21/03/11	21/03/11
72	6.2.1.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	22/03/11	22/03/11
73	6.2.1.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	23/03/11	24/03/11
74	6.2.1.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	25/03/11	28/03/11
75	6.2.1.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	29/03/11	29/03/11
76	6.2.1.8	Llenado de geotubos	2 días	30/03/11	31/03/11
77	6.2.1.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	2 días	01/04/11	04/04/11
78	6.2.1.10	Control Topografico	2 días	01/04/11	04/04/11
79	6.2.1.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	05/04/11	05/04/11
80	**6.2.2**	**Geotubo 4,5,6**	**14 días**	**17/03/11**	**05/04/11**
81	6.2.2.1	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio de la isla y boyas	2 días	17/03/11	18/03/11
82	6.2.2.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	17/03/11	18/03/11
83	6.2.2.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	21/03/11	21/03/11
84	6.2.2.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	22/03/11	22/03/11
85	6.2.2.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	23/03/11	24/03/11

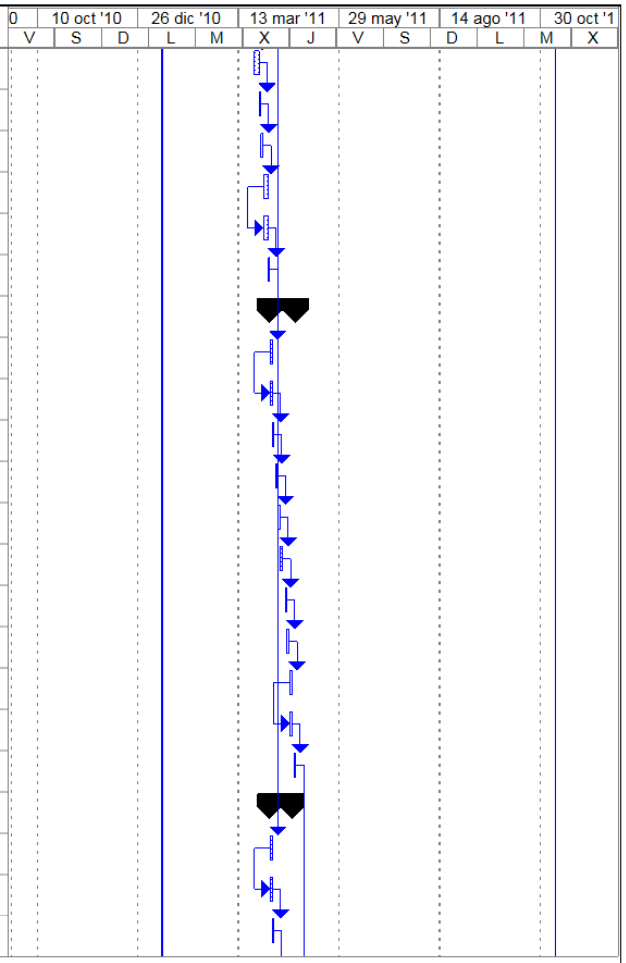


Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

Página 4

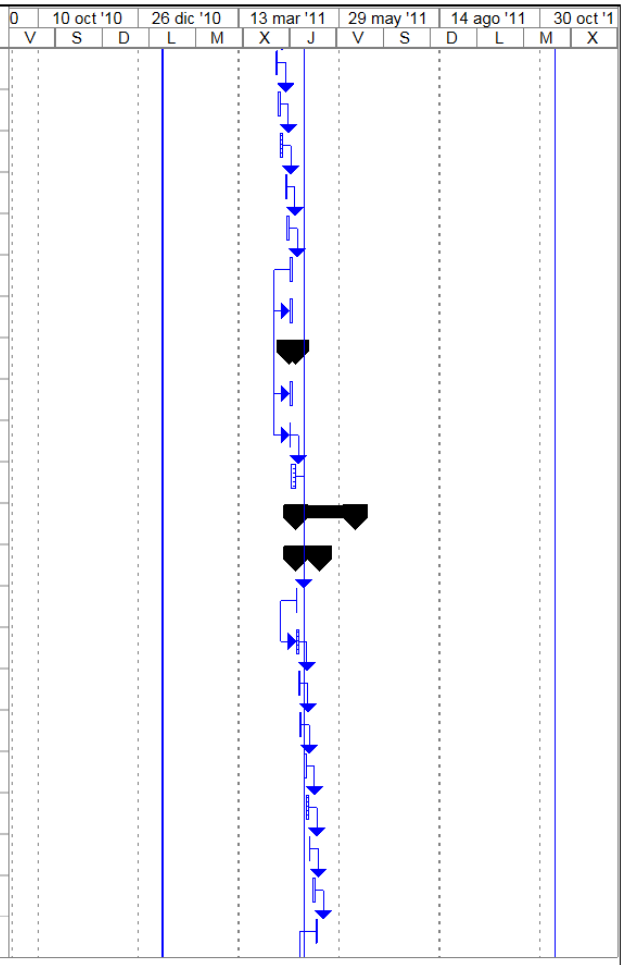
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
86	6.2.2.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	25/03/11	28/03/11
87	6.2.2.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	29/03/11	29/03/11
88	6.2.2.8	Llenado de geotubos	2 días	30/03/11	31/03/11
89	6.2.2.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	2 días	01/04/11	04/04/11
90	6.2.2.10	Control Topografico	2 días	01/04/11	04/04/11
91	6.2.2.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	05/04/11	05/04/11
92	**6.2.3**	**Geotubo 7,8,9**	**14 días**	**06/04/11**	**25/04/11**
93	6.2.3.1	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio de la isla y boyas	2 días	06/04/11	07/04/11
94	6.2.3.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	06/04/11	07/04/11
95	6.2.3.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	08/04/11	08/04/11
96	6.2.3.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	11/04/11	11/04/11
97	6.2.3.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	12/04/11	13/04/11
98	6.2.3.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	14/04/11	15/04/11
99	6.2.3.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	18/04/11	18/04/11
100	6.2.3.8	Llenado de geotubos	2 días	19/04/11	20/04/11
101	6.2.3.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	2 días	21/04/11	22/04/11
102	6.2.3.10	Control Topografico	2 días	21/04/11	22/04/11
103	6.2.3.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	25/04/11	25/04/11
104	**6.2.4**	**Geotubo 10,11,12**	**13 días**	**06/04/11**	**22/04/11**
105	6.2.4.1	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio de la isla y boyas	2 días	06/04/11	07/04/11
106	6.2.4.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	06/04/11	07/04/11
107	6.2.4.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	08/04/11	08/04/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

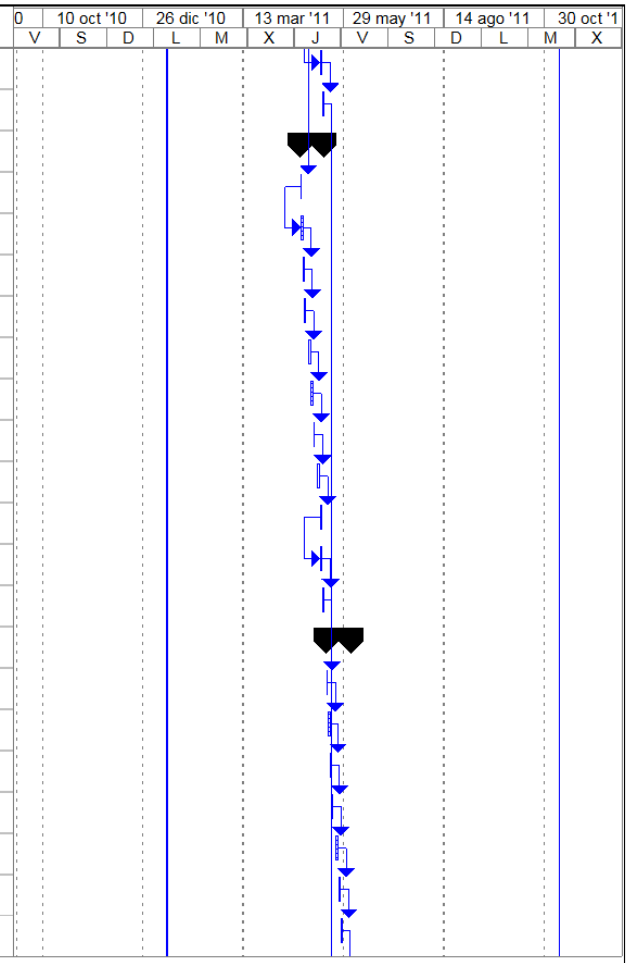
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
108	6.2.4.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	11/04/11	11/04/11
109	6.2.4.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	12/04/11	13/04/11
110	6.2.4.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	14/04/11	15/04/11
111	6.2.4.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	18/04/11	18/04/11
112	6.2.4.8	Llenado de geotubos	2 días	19/04/11	20/04/11
113	6.2.4.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	2 días	21/04/11	22/04/11
114	6.2.4.10	Control Topografico	2 días	21/04/11	22/04/11
115	**6.2.5**	**Instalación de mantos del 2do nivel**	**3 días**	**21/04/11**	**25/04/11**
116	6.2.5.1	Preparacion de mantos de protección 2do Nivel	2 días	21/04/11	22/04/11
117	6.2.5.2	Verificacion de puntos de amarre	1 día	21/04/11	21/04/11
118	6.2.5.3	Colocacion de los mantos flexibles	2 días	22/04/11	25/04/11
119	**6.3**	**2do nivel / dos líneas**	**34 días**	**26/04/11**	**10/06/11**
120	**6.3.1**	**Geotubo 13,14**	**14 días**	**26/04/11**	**13/05/11**
121	6.3.1.1	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	26/04/11	26/04/11
122	6.3.1.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	26/04/11	27/04/11
123	6.3.1.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	28/04/11	28/04/11
124	6.3.1.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	29/04/11	29/04/11
125	6.3.1.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	02/05/11	03/05/11
126	6.3.1.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	04/05/11	05/05/11
127	6.3.1.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	06/05/11	06/05/11
128	6.3.1.8	Llenado de geotubos	2 días	09/05/11	10/05/11
129	6.3.1.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	11/05/11	11/05/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

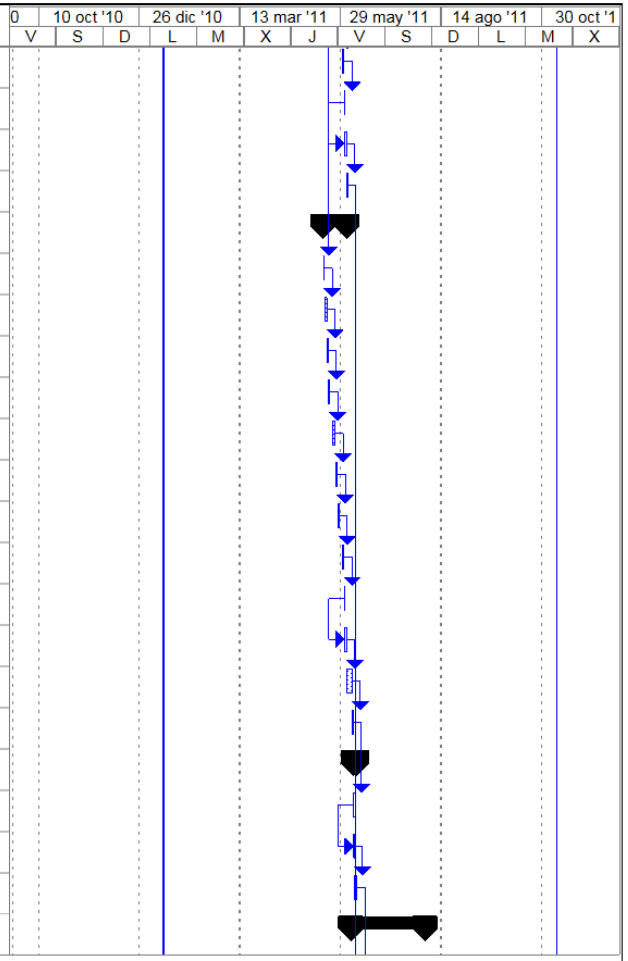
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
130	6.3.1.10	Control Topografico	2 días	11/05/11	12/05/11
131	6.3.1.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	13/05/11	13/05/11
132	**6.3.2**	**Geotubo 15,16**	**14 días**	**26/04/11**	**13/05/11**
133	6.3.2.1	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio de la isla y boyas	1 día	26/04/11	26/04/11
134	6.3.2.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	26/04/11	27/04/11
135	6.3.2.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	28/04/11	28/04/11
136	6.3.2.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	29/04/11	29/04/11
137	6.3.2.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	02/05/11	03/05/11
138	6.3.2.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	04/05/11	05/05/11
139	6.3.2.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	06/05/11	06/05/11
140	6.3.2.8	Llenado de geotubos	2 días	09/05/11	10/05/11
141	6.3.2.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	11/05/11	11/05/11
142	6.3.2.10	Control Topografico	2 días	11/05/11	12/05/11
143	6.3.2.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	13/05/11	13/05/11
144	**6.3.3**	**Geotubo 17,18**	**15 días**	**16/05/11**	**03/06/11**
145	6.3.3.1	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio de la isla y boyas	1 día	16/05/11	16/05/11
146	6.3.3.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	17/05/11	18/05/11
147	6.3.3.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	19/05/11	19/05/11
148	6.3.3.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	20/05/11	20/05/11
149	6.3.3.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	23/05/11	24/05/11
150	6.3.3.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	25/05/11	26/05/11
151	6.3.3.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	27/05/11	27/05/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

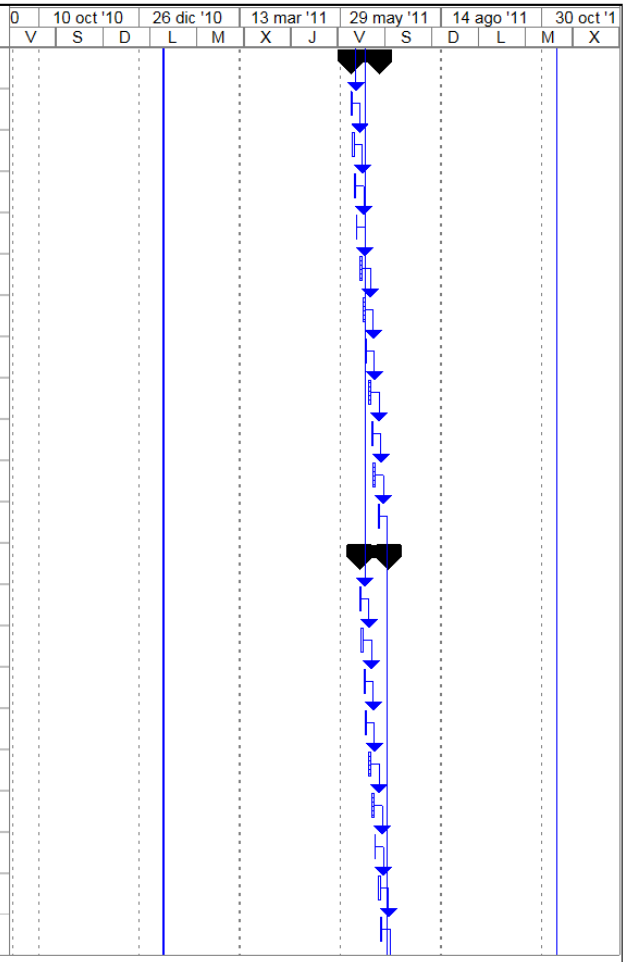
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
152	6.3.3.8	Llenado de geotubos	2 días	30/05/11	31/05/11
153	6.3.3.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	01/06/11	01/06/11
154	6.3.3.10	Control Topografico	2 días	01/06/11	02/06/11
155	6.3.3.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	03/06/11	03/06/11
156	**6.3.4**	**Geotubo 19,20**	**14 días**	**16/05/11**	**02/06/11**
157	6.3.4.1	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio de la isla y boyas	1 día	16/05/11	16/05/11
158	6.3.4.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	17/05/11	18/05/11
159	6.3.4.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	19/05/11	19/05/11
160	6.3.4.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	20/05/11	20/05/11
161	6.3.4.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	23/05/11	24/05/11
162	6.3.4.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	25/05/11	26/05/11
163	6.3.4.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	27/05/11	27/05/11
164	6.3.4.8	Llenado de geotubos	2 días	30/05/11	31/05/11
165	6.3.4.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	01/06/11	01/06/11
166	6.3.4.10	Control Topografico	2 días	01/06/11	02/06/11
167	6.3.5	Relleno hidraulico	2 días	03/06/11	06/06/11
168	6.3.6	Verificacion topografica	1 día	07/06/11	07/06/11
169	**6.3.7**	**Instalación de mantos del 3do nivel**	**3 días**	**08/06/11**	**10/06/11**
170	6.3.7.1	Preparacion de mantos de protección 3er Nivel	2 días	08/06/11	09/06/11
171	6.3.7.2	Verificacion de puntos de amarre	1 día	08/06/11	08/06/11
172	6.3.7.3	Colocacion de los mantos flexibles	2 días	09/06/11	10/06/11
173	**6.4**	**3er nivel / una Linea**	**41 días**	**06/06/11**	**01/08/11**



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

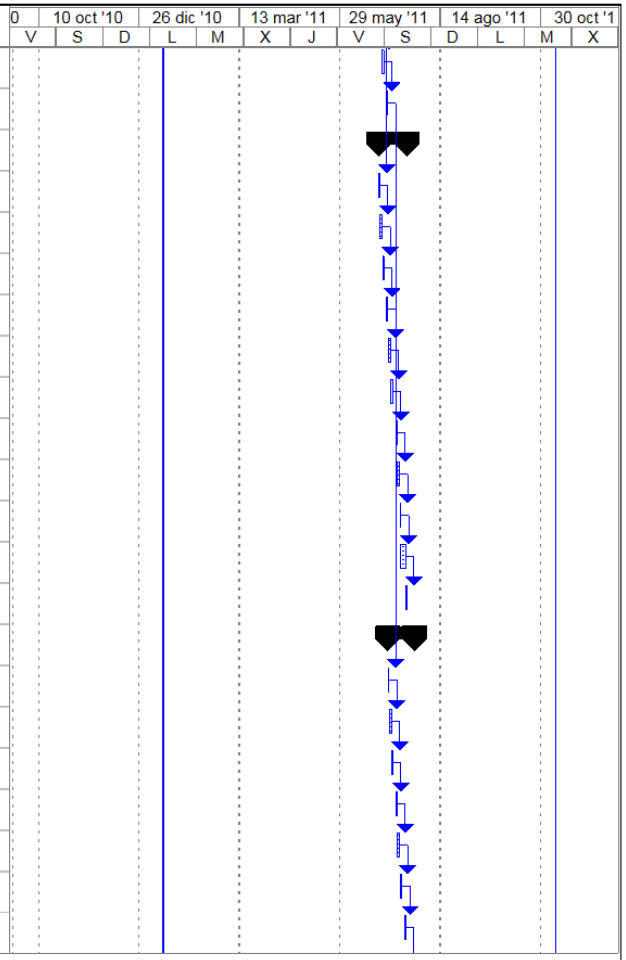
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
174	**6.4.1**	**Geotubo 21**	**16 días**	**06/06/11**	**27/06/11**
175	6.4.1.1	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	06/06/11	06/06/11
176	6.4.1.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	07/06/11	08/06/11
177	6.4.1.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	09/06/11	09/06/11
178	6.4.1.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	10/06/11	10/06/11
179	6.4.1.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	13/06/11	14/06/11
180	6.4.1.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	15/06/11	16/06/11
181	6.4.1.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	17/06/11	17/06/11
182	6.4.1.8	Llenado de geotubos	2 días	20/06/11	21/06/11
183	6.4.1.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	22/06/11	22/06/11
184	6.4.1.10	Control Topografico	2 días	23/06/11	24/06/11
185	6.4.1.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	27/06/11	27/06/11
186	**6.4.2**	**Geotubo 22**	**16 días**	**13/06/11**	**04/07/11**
187	6.4.2.1	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	13/06/11	13/06/11
188	6.4.2.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	14/06/11	15/06/11
189	6.4.2.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	16/06/11	16/06/11
190	6.4.2.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	17/06/11	17/06/11
191	6.4.2.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	20/06/11	21/06/11
192	6.4.2.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	22/06/11	23/06/11
193	6.4.2.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	24/06/11	24/06/11
194	6.4.2.8	Llenado de geotubos	2 días	27/06/11	28/06/11
195	6.4.2.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	29/06/11	29/06/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

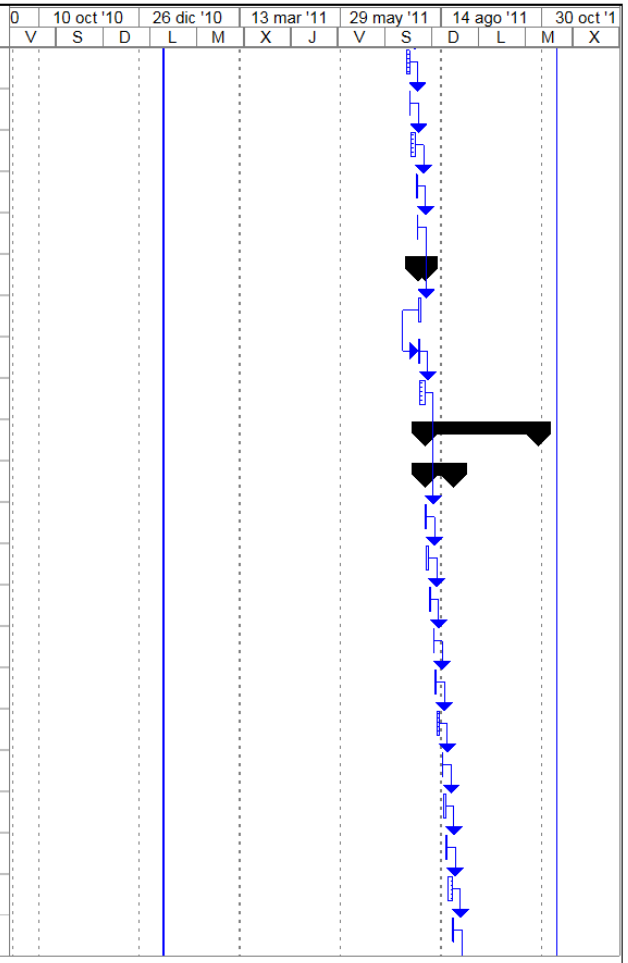
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
196	6.4.2.10	Control Topografico	2 días	30/06/11	01/07/11
197	6.4.2.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	04/07/11	04/07/11
198	**6.4.3**	**Geotubo 23**	**16 días**	**28/06/11**	**19/07/11**
199	6.4.3.1	Ubicación de la gabarra IA-1 en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	28/06/11	28/06/11
200	6.4.3.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	29/06/11	30/06/11
201	6.4.3.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	01/07/11	01/07/11
202	6.4.3.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	04/07/11	04/07/11
203	6.4.3.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	05/07/11	06/07/11
204	6.4.3.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	07/07/11	08/07/11
205	6.4.3.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	11/07/11	11/07/11
206	6.4.3.8	Llenado de geotubos	2 días	12/07/11	13/07/11
207	6.4.3.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	14/07/11	14/07/11
208	6.4.3.10	Control Topografico	2 días	15/07/11	18/07/11
209	6.4.3.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	19/07/11	19/07/11
210	**6.4.4**	**Geotubo 24**	**15 días**	**05/07/11**	**25/07/11**
211	6.4.4.1	Ubicación de la gabarra IA-2 en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	05/07/11	05/07/11
212	6.4.4.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	06/07/11	07/07/11
213	6.4.4.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	08/07/11	08/07/11
214	6.4.4.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	11/07/11	11/07/11
215	6.4.4.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	12/07/11	13/07/11
216	6.4.4.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	14/07/11	15/07/11
217	6.4.4.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	18/07/11	18/07/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

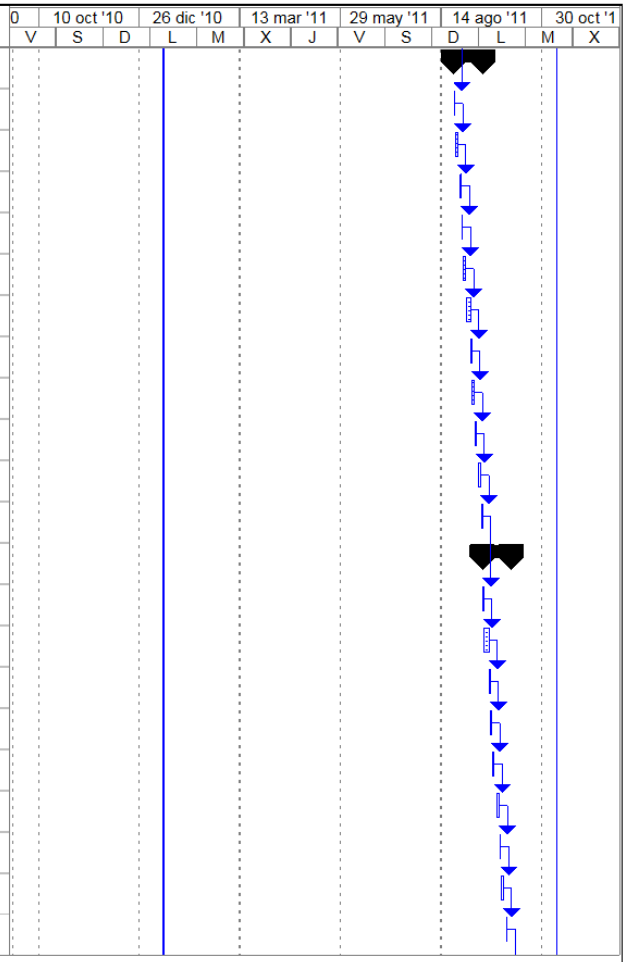
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
218	6.4.4.8	Llenado de geotubos	2 días	19/07/11	20/07/11
219	6.4.4.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	21/07/11	21/07/11
220	6.4.4.10	Control Topografico	2 días	22/07/11	25/07/11
221	6.4.5	Relleno hidraulico	1 día	26/07/11	26/07/11
222	6.4.6	Verificacion topografica	1 día	27/07/11	27/07/11
223	**6.4.7**	**Instalación de mantos del 4to nivel**	**3 días**	**28/07/11**	**01/08/11**
224	6.4.7.1	Preparacion de mantos de protección 4to Nivel	2 días	28/07/11	29/07/11
225	6.4.7.2	Verificacion de puntos de amarre	1 día	28/07/11	28/07/11
226	6.4.7.3	Colocacion de los mantos flexibles	2 días	29/07/11	01/08/11
227	**6.5**	**4to nivel / una linea**	**63 días**	**02/08/11**	**27/10/11**
228	**6.5.1**	**Geotubo 25**	**16 días**	**02/08/11**	**23/08/11**
229	6.5.1.1	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	02/08/11	02/08/11
230	6.5.1.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	03/08/11	04/08/11
231	6.5.1.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	05/08/11	05/08/11
232	6.5.1.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	08/08/11	08/08/11
233	6.5.1.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	09/08/11	10/08/11
234	6.5.1.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	11/08/11	12/08/11
235	6.5.1.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	15/08/11	15/08/11
236	6.5.1.8	Llenado de geotubos	2 días	16/08/11	17/08/11
237	6.5.1.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	18/08/11	18/08/11
238	6.5.1.10	Control Topografico	2 días	19/08/11	22/08/11
239	6.5.1.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	23/08/11	23/08/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

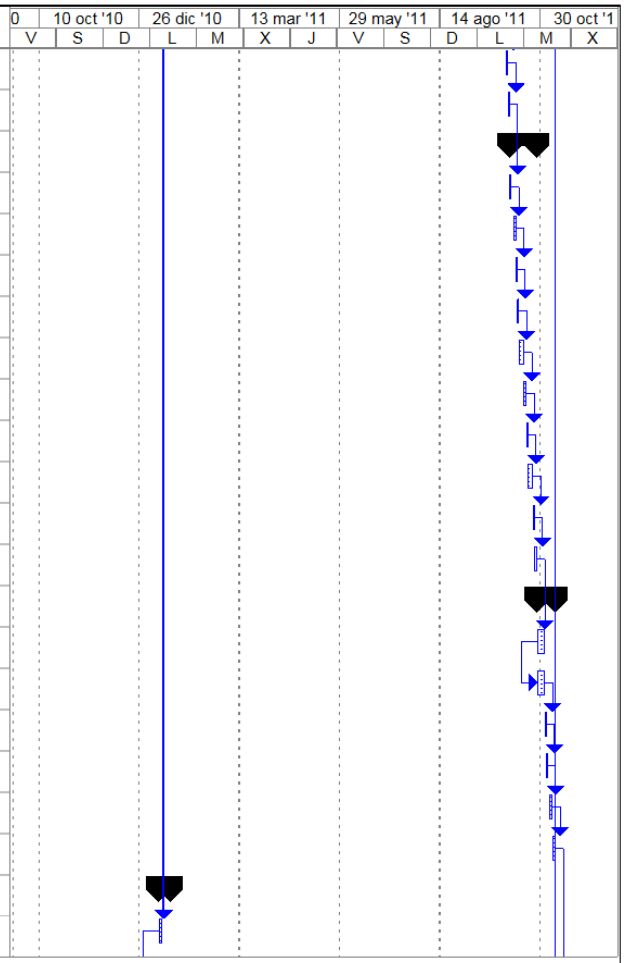
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
240	**6.5.2**	**Geotubo 26**	**16 días**	**24/08/11**	**14/09/11**
241	6.5.2.1	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	24/08/11	24/08/11
242	6.5.2.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	25/08/11	26/08/11
243	6.5.2.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	29/08/11	29/08/11
244	6.5.2.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	30/08/11	30/08/11
245	6.5.2.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	31/08/11	01/09/11
246	6.5.2.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	02/09/11	05/09/11
247	6.5.2.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	06/09/11	06/09/11
248	6.5.2.8	Llenado de geotubos	2 días	07/09/11	08/09/11
249	6.5.2.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	09/09/11	09/09/11
250	6.5.2.10	Control Topografico	2 días	12/09/11	13/09/11
251	6.5.2.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	14/09/11	14/09/11
252	**6.5.3**	**Geotubo 27**	**16 días**	**15/09/11**	**06/10/11**
253	6.5.3.1	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	15/09/11	15/09/11
254	6.5.3.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	16/09/11	19/09/11
255	6.5.3.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	20/09/11	20/09/11
256	6.5.3.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	21/09/11	21/09/11
257	6.5.3.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	22/09/11	23/09/11
258	6.5.3.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	26/09/11	27/09/11
259	6.5.3.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	28/09/11	28/09/11
260	6.5.3.8	Llenado de geotubos	2 días	29/09/11	30/09/11
261	6.5.3.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	03/10/11	03/10/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

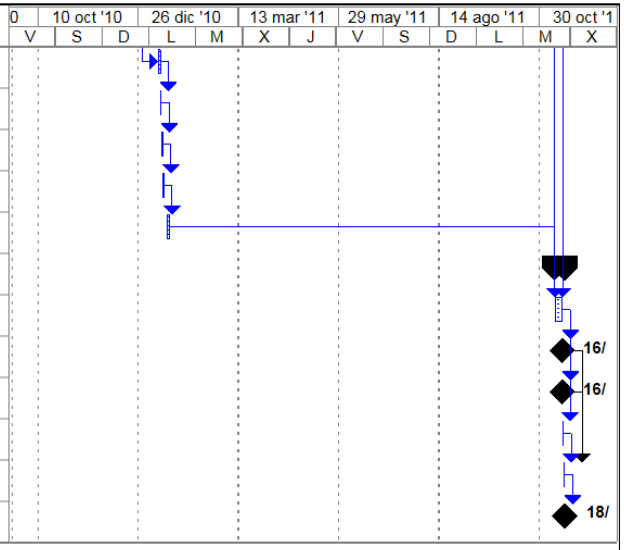
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
262	6.5.3.10	Control Topografico	2 días	04/10/11	05/10/11
263	6.5.3.11	Movilizacion hacia nuevo punto de instalación	1 día	06/10/11	06/10/11
264	**6.5.4**	**Geotubo 28**	**15 días**	**07/10/11**	**27/10/11**
265	6.5.4.1	Ubicación de la gabarra en el punto de inicio del dique y boyas	1 día	07/10/11	07/10/11
266	6.5.4.2	Ubicación de tuberias de draga y/o bombas de inyección en la	2 días	10/10/11	11/10/11
267	6.5.4.3	Instalacion del manto antisocavación y el Geotubo en la	1 día	12/10/11	12/10/11
268	6.5.4.4	Colocacion de la estructura de apoyo en el lecho del río	1 día	13/10/11	13/10/11
269	6.5.4.5	Conexión de las mangueras de las bombas de inyección con los	2 días	14/10/11	17/10/11
270	6.5.4.6	llenado de mantos para estabiilzacion	2 días	18/10/11	19/10/11
271	6.5.4.7	Desconexion de mangueras de llenado de los mantos y colocacion	1 día	20/10/11	20/10/11
272	6.5.4.8	Llenado de geotubos	2 días	21/10/11	24/10/11
273	6.5.4.9	Desconexion de mangueras y clausura de tomas del geotubo	1 día	25/10/11	25/10/11
274	6.5.4.10	Control Topografico	2 días	26/10/11	27/10/11
275	**6.6**	**Manto de Protección/Antisocavante en la isla artificial.**	**10 días**	**28/10/11**	**10/11/11**
276	6.6.1	Preparacion de los materiales requeridos para la instalación del Manto	4 días	28/10/11	02/11/11
277	6.6.2	Preparacion de mantos y puertos de llenado para la inyeccion de concreto	4 días	28/10/11	02/11/11
278	6.6.3	Instalación de puntos de anclaje de los mantos	1 día	03/11/11	03/11/11
279	6.6.4	Verificacion de puntos de amarre	1 día	04/11/11	04/11/11
280	6.6.5	Instalación y amarre	2 días	07/11/11	08/11/11
281	6.6.6	Inyeccion de concreto	2 días	09/11/11	10/11/11
282	**7**	**PROTECCION DEL BRAZO SUR DE LA ISLA**	**7 días**	**10/01/11**	**18/01/11**
283	7.1	Preparacion de los materiales requeridos para la instalación del Manto de	3 días	10/01/11	12/01/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea
División
Progreso
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
284	7.2	Preparacion de mantos y puertos de llenado para la inyeccion de concreto	2 días	10/01/11	11/01/11
285	7.3	Instalación de puntos de anclaje de los mantos	1 día	12/01/11	12/01/11
286	7.4	Verificacion de puntos de amarre	1 día	13/01/11	13/01/11
287	7.5	Instalación y amarre	1 día	14/01/11	14/01/11
288	7.6	Inyeccion de concreto	2 días	17/01/11	18/01/11
289	**8**	**ENTREGA DE LA OBRA**	**6 días**	**11/11/11**	**18/11/11**
290	8.1	Inspeccion final de obra	4 días	11/11/11	16/11/11
291	8.2	Entregable: Informes de aprobación o certificación	0 días	16/11/11	16/11/11
292	8.3	Entregable: Elaborar Informes de cierre	0 días	16/11/11	16/11/11
293	8.4	Entrega formal al Cliente	1 día	17/11/11	17/11/11
294	8.5	Reunión de cierre involucrados	1 día	18/11/11	18/11/11
295	9	Fin del Proyecto	0 días	18/11/11	18/11/11



Proyecto: RECUPERACIÓN DE LAS F
Fecha: lun 20/09/10

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

ANEXO F

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida: 1	Unidad:	SG	Rendimiento:	1,00	Cantidad:	1,00
MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO						

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Servicio de ingeniería	SG	1,00	216.800,00	216.800,00
			Costo de Materiales		216.800,00
			Costo Unitario de Material		216.800,00

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Trailers Desmontable de 12 Mts x 2,40 M C/baño, 2 Hab. y sala	UND	4,00		135.000,00	540.000,00
	Chuto con Batea	UND	8,00		15.000,00	120.000,00
	Grúa	UND	10,00		6.000,00	60.000,00
	Gabarra	UND	3,00		144.000,00	432.000,00
	Remolcador	UND	3,00		144.000,00	432.000,00
	Lowboy	UND	8,00		17.550,00	140.400,00
				Costo de Equipo		1.724.400,00
				Costo Unitario de Equipo		1.724.400,00

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
						-
						-
						-

		-
		-
		-
		-
		-
	P.S.= 350%	-
		-
		-

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		1.941.200,00
Administracion y Gastos Generales	15%	291.180,00
(Sub-total B)		2.232.380,00
Imprevistos y Utilidad	10%	223.238,00
Precio Unitario		2.455.618,00
Cuadro inferior		2.097.792,00
Precio Total		**4.553.410,00**
Precio Asumido		**4.553.400,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

PERSONAL	CANTID.	COSTO	P.S. (72%)	MESES	TOTAL
ING. RESIDENTE	2	7.800,00	5.616,00	12	254.592,00
PLANIFICADOR	1	4.500,00	3.240,00	12	54.000,00
SHA	3	4.000,00	2.880,00	12	144.000,00
LABORATORISTA	2	3.500,00	2.520,00	12	84.000,00
CONTROL DE CALIDAD	1	4.000,00	2.880,00	12	48.000,00
PARAMÉDICO	2	3.500,00	2.520,00	12	84.000,00

VIGILANTE	4	2.000,00	1.440,00	12	96.000,00
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	3	1.600,00	1.152,00	12	57.600,00
CHOFER	3	2.000,00	1.440,00	12	72.000,00
EQUIPOS					
AMBULANCIA	1	9.000,00		12	108.000,00
LANCHA AMBULANCIA	1	22.500,00		12	270.000,00
PLANTA ELÉCTRICA	2	4.500,00		12	108.000,00
VEHÍCULO VAN	2	8.500,00		12	204.000,00
MATERIALES					
ALOJAMIENTO Y COMIDA	9	4.200,00		12	453.600,00
GASTOS VARIOS	1	4.000,00		12	48.000,00
RADIOS	10	100,00		12	12.000,00
					2.097.792,00

Partida: 2.1.4	2	Unidad:	M2	Rendimiento:	8000	Cantidad:	80.000
REPLANTEO DE OBRA							

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub.	lt	0,050	0,35	0,02
	Boyas, lienza, cabillas, jalones	SG	0,050	1,00	0,05
	Consumibles varios	SG	0,002	275,00	0,55
					-
			Costo de Materiales		0,62
			Costo Unitario de Material		0,62

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de topografía	UND	2		300,00	600,00
	Herramientas varias	UND	1		50,00	50,00
	Vehículo	UND	1		350,00	350,00
	Bote peñero	UND	1		750,00	750,00
	Ecosonda alta frec.	UND	1		800,00	800,00
	Gps diferencial	UND	1		700,00	700,00
				Costo de Equipo		3.250,00
				Costo Unitario de Equipo		**0,41**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Topógrafo		2,00		160,00	320,00
	Oper. de Ecosonda		1,00		200,00	200,00
	Ayudante		4,00		53,86	215,44
						735,44

PS=350%		2.574,04
		3.309,48
		0,41

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		1,44
Administracion y Gastos Generales	15%	0,22
(Sub-total B)		1,65
Imprevistos y Utilidad	10%	0,17
Precio Unitario		1,82
PRECIO ASUMIDO		**1,80**

PRECIO ASUMIDO: Bs./M2

Partida: 2.1.4	3	Unidad:	M2	Rendimiento:	200	Cantidad:	14.896

CONFORMACIÓN DE SUPERFICIE DE FUNDACIÓN

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub.	lt	2,300	0,35	0,81
	Mecates/anclas/boyas	KG	0,035	100,00	3,50
	Carcazas y acoples	SG	0,001	350,00	0,35
	Consumibles varios	SG	0,010	275,00	2,75
				Costo de Material	7,41
				Costo Unitario de Material	7,41

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de dragado		0,50		6.000,00	3.000,00
	Flotadores tuberías		0,25		500,00	125,00
	Compresor de buceo		1,00		280,00	280,00
	Equipos de buceo		4,00		250,00	1.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		1,00		750,00	750,00
	Gabarra grúa		0,50		15.000,00	7.500,00
	Remolcador		0,50		6.000,00	3.000,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		1,00		350,00	350,00
					Costo de Equipo	17.395,00
					Costo Unitario de Equipo	**86,98**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro de dragado		0,50		150,00	75,00

Operador de draga	3,00	85,02	255,06
Operador de grúa	0,50	69,50	34,75
Operador de winche	0,50	66,65	33,33
Buzo	4,00	110,00	440,00
Chofer	2,00	55,48	110,96
Mecanico	0,50	85,02	42,51
Obrero	9,00	49,64	446,76
			1.438,37
		PS=350%	5.034,28
			6.472,64
			32,36

4.- COSTO DIRECTO

	Costo Directo (Sub-total A)		126,74
Administracion y Gastos Generales		15%	19,01
	(Sub-total B)		145,75
Imprevistos y Utilidad		10%	14,58
	Precio Unitario		160,33
	PRECIO ASUMIDO		**160,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs./M2

Partida:
2.1.4 3:00 am Unidad: SG Rendimiento: 150 Cantidad: 1
INCREMENTO DE LA PARTIDA 3 POR CONDICIÓN DE AGUAS ALTAS

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub.	lt	2,300	0,35	0,81
	Mecates/anclas/boyas	KG	0,035	100,00	3,50
	Carcazas y	SG	0,001	350,00	0,35

	acoples					
	Consumibles varios		SG	0,014	275,00	3,85
				Costo de Material		8,51
				Costo Unitario de Material		8,51

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de dragado		0,50		6.000,00	3.000,00
	Flotadores tuberías		0,25		500,00	125,00
	Compresor de buceo		1,00		280,00	280,00
	Equipos de buceo		4,00		250,00	1.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		1,00		750,00	750,00
	Gabarra grúa		0,50		15.000,00	7.500,00
	Remolcador		0,50		6.000,00	3.000,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		17.395,00
				Costo Unitario de Equipo		**115,97**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro de dragado		0,50		150,00	75,00
	Operador de draga		3,00		85,02	255,06

Operador de grúa	0,50	69,50	34,75
Operador de winche	0,50	66,65	33,33
Buzo	4,00	110,00	440,00
Chofer	2,00	55,48	110,96
Mecanico	0,50	85,02	42,51
Obrero	9,00	49,64	446,76
			1.438,37
		PS=350%	5.034,28
			6.472,64
			43,15

4.- COSTO DIRECTO

		Costo Directo (Sub-total A)	167,62
Administracion y Gastos Generales		15%	25,14
		(Sub-total B)	192,77
	Imprevistos y Utilidad	10%	19,28
		Precio Unitario	212,04
		PRECIO ASUMIDO	**212,00**
		INCREMENTO	**774.592,00**
		PRECIO FINAL	**774.590,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida:	4 A	Unidad:	SG	Rendimiento:	1,00	Cantidad:	1,00

DRAGADO DE MATERIAL PARA LLENADO DE GEOESTRUCTURAS

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	700,00	0,35	245,00
	Mecates/anclas/boyas	KG	4,00	100,00	400,00
	Carcazas y acoples	SG	1,35	350,00	472,50
	Consumibles varios	SG	2,90	275,00	797,50
				Costo de Materiales	1.915,00
				Costo Unitario de Material	1.915,00

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de instalación		1,00		590,00	590,00
	Gabarra grúa		1,00		15.000,00	15.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Bomba de inyección geotubo		2,00		1.900,00	3.800,00
	Flotadores tuberías		2,00		500,00	1.000,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		1,00		350,00	350,00
					Costo de Equipo	32.190,00
					Costo Unitario de Equipo	**32.190,00**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro de geotubo		1,00		150,00	150,00
	Instalador geotubo		8,00		110,00	880,00

Operador de grúa	1,00	69,50	69,50
Operador de winche	1,00	66,65	66,65
Obrero	8,00	49,64	397,12
Chofer	2,00	55,48	110,96
Mecánico	1,00	61,47	61,47
Ayudante	2,00	53,15	106,30
			1.842,00
		PS=350%	6.447,00
			8.289,00
			8.289,00

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		42.394,00
Administracion y Gastos Generales	15%	6.359,10
(Sub-total B)		48.753,10
Imprevistos y Utilidad	10%	4.875,31
Precio Unitario		53.628,41
PRECIO ASUMIDO		**53.600,00**
TOTAL (352 GEOTUBOS Y 76 MANTOS):		**19.885.600,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida: 4 B Unidad: SG Rendimiento: 0,75 Cantidad: 1,00

INCREMENTO DE LA PARTIDA 4.A POR CONDICION DE AGUAS ALTAS

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	700,00	0,35	245,00
	Mecates/anclas/boyas	KG	4,00	100,00	400,00
	Carcazas y acoples	SG	1,35	350,00	472,50
	Consumibles varios	SG	2,90	275,00	797,50

				Costo de Materiales		1.915,00
				Costo Unitario de Material		1.915,00

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de instalación		1,00		590,00	590,00
	Gabarra grúa		1,00		15.000,00	15.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Bomba de inyección geotubo		2,00		1.900,00	3.800,00
	Flotadores tuberías		2,00		500,00	1.000,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		1,00		350,00	350,00

				Costo de Equipo		32.190,00
				Costo Unitario de Equipo		**42.920,00**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro de geotubo		1,00		150,00	150,00
	Instalador geotubo		8,00		110,00	880,00
	Operador de grúa		1,00		69,50	69,50
	Operador de winche		1,00		66,65	66,65
	Obrero		8,00		49,64	397,12
	Chofer		2,00		55,48	110,96
	Mecánico		1,00		61,47	61,47
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
						1.842,00
				PS=350%		6.447,00
						8.289,00

		11.052,00

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		55.887,00
Administracion y Gastos Generales	15%	8.383,05
(Sub-total B)		64.270,05
Imprevistos y Utilidad	10%	6.427,01
Precio Unitario		70.697,06
PRECIO ASUMIDO		70.600,00
INCREMENTO		**6.307.000,00**
PRECIO FINAL		**6.307.000,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida:

2.1.4 4 C Unidad: SG Rendimiento: 400 Cantidad: 1,00

DRAGADO DE MATERIAL Y RELLENO HIDRÁULICO INTERNO DE LA ISLA

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub.	Lts	1,300	0,35	0,46
	Mecates/anclas/boyas	SG	0,010	100,00	1,00
	Carcazas y acoples	SG	0,004	350,00	1,40
	Consumibles varios	SG	0,005	275,00	1,38
			Costo de Materiales		4,23
			Costo Unitario de Material		4,23

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de dragado		1,00		6.000,00	6.000,00
	Flotadores tuberías		1,00		500,00	500,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00

	Camioneta pick up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		8.800,00
				Costo Unitario de Equipo		**22,00**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro de dragado		1,00		150,00	150,00
	Operador de draga		5,00		85,02	425,10
	Chofer		2,00		55,48	110,96
	Mecanico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
	Obrero		8,00		49,64	397,12
						1.274,50
				PS=350%		4.460,75
						5.735,25
						14,34

4.- COSTO DIRECTO

	Costo Directo (Sub-total A)		40,57
Administracion y Gastos Generales		15%	6,09
	(Sub-total B)		46,65
Imprevistos y Utilidad		10%	4,67
	Precio Unitario		51,32
	PRECIO ASUMIDO		**51,30**

TOTAL (DRAGAR 230.000,00 M3) 11.799.000,00

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida:
2.1.4 4 D Unidad: SG Rendimiento: 360 Cantidad: 1,00
INCREMENTO DE LA PARTIDA 4.C POR CONDICIÓN DE AGUAS ALTAS

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub.	Lts	1,300	0,35	0,46
	Mecates/anclas/boyas	SG	0,010	100,00	1,00
	Carcazas y acoples	SG	0,004	350,00	1,40
	Consumibles varios	SG	0,005	275,00	1,38
			Costo de Materiales		4,23
			Costo Unitario de Material		4,23

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de dragado		1,00		6.000,00	6.000,00
	Flotadores tuberías		1,00		500,00	500,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		8.800,00
				Costo Unitario de Equipo		**24,44**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro de dragado		1,00		150,00	150,00
	Operador de draga		5,00		85,02	425,10
	Chofer		2,00		55,48	110,96
	Mecanico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,86	107,72

Obrero	8,00		49,64	397,12
				1.275,92
		PS=350%		4.465,72
				5.741,64
				15,95

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		44,62
Administracion y Gastos Generales	15%	6,69
(Sub-total B)		51,32
Imprevistos y Utilidad	10%	5,13
Precio Unitario		56,45
PRECIO ASUMIDO		**56,40**
INCREMENTO		**1.173.000,00**
PRECIO FINAL		**1.173.000,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida:
2.1.4 5 A Unidad: SG Rendimiento: 1,00 Cantidad: 1,00
GEOESTRUCTURAS PARA DIQUE SUMERGIDO (GEOESTRUCTURA PARA ESTABILIZACIÓN)

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	600,00	0,35	210,00
	Mecates/anclas/boyas	KG	3,00	100,00	300,00
	Consumibles varios	SG	3,50	275,00	962,50
	Geotubo	UND	1,05	20.990,00	22.039,50
			Costo de Materiales		23.512,00
			Costo Unitario de Material		23.512,00

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de instalación		1,00		590,00	590,00
	Gabarra grúa		1,00		15.000,00	15.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		2,00		350,00	700,00
	Equipo de topografía		2,00		300,00	600,00
	Herramientas varias		1,00		50,00	50,00
	Ecosonda alta frec.		1,00		800,00	800,00
	Gps diferencial		1,00		700,00	700,00
				Costo de Equipo		29.890,00
				Costo Unitario de Equipo		**29.890,00**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro de geotubo		1,00		150,00	150,00
	Instalador geotubo		8,00		110,00	880,00
	Operador de grúa		1,00		69,50	69,50
	Operador de winche		1,00		66,65	66,65
	Obrero		8,00		49,64	397,12
	Chofer		2,00		55,48	110,96
	Mecánico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
	Topógrafo		2,00		160,00	320,00
	Oper. de Ecosonda		1,00		200,00	200,00
	Ayudante		4,00		53,86	215,44
						2.600,99
				PS=350%		9.103,47
						11.704,46
						11.704,46

4.- COSTO DIRECTO			
	Costo Directo (Sub-total A)		65.106,46
	Administracion y Gastos Generales	15%	9.765,97
	(Sub-total B)		74.872,42
	Imprevistos y Utilidad	10%	7.487,24
	Precio Unitario		82.359,67
	PRECIO ASUMIDO		**82.300,00**
	TOTAL (48 GEOTUBOS CON MANTOS):		**3.950.400,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida:
2.1.4 5 A Unidad: SG Rendimiento: 0,60 Cantidad: 1,00
INCREMENTO DE LA PARTIDA 5 A POR CONDICION DE AGUAS ALTAS

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	600,00	0,35	210,00
	Mecates/anclas/boyas	KG	3,00	100,00	300,00
	Consumibles varios	SG	5,80	275,00	1.595,00
	Geotubo	UND	1,05	20.990,00	22.039,50
			Costo de Materiales		24.144,50
			Costo Unitario de Material		24.144,50

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de instalación		1,00		590,00	590,00
	Gabarra grúa		1,00		15.000,00	15.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00

	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		2,00		350,00	700,00
	Equipo de topografía		2,00		300,00	600,00
	Herramientas varias		1,00		50,00	50,00
	Ecosonda alta frec.		1,00		800,00	800,00
	Gps diferencial		1,00		700,00	700,00
				Costo de Equipo		29.890,00
				Costo Unitario de Equipo		**49.816,67**

3.- MANO DE OBRA

Código	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**Bono**	**Costo**	**Total**
	Maestro de geotubo		1,00		150,00	150,00
	Instalador geotubo		8,00		110,00	880,00
	Operador de grúa		1,00		69,50	69,50
	Operador de winche		1,00		66,65	66,65
	Obrero		8,00		49,64	397,12
	Chofer		2,00		55,48	110,96
	Mecánico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
	Topógrafo		2,00		160,00	320,00
	Oper. de Ecosonda		1,00		200,00	200,00
	Ayudante		4,00		53,86	215,44
						2.600,99
				PS=350%		9.103,47
						11.704,46
						19.507,43

4.- COSTO DIRECTO

	Costo Directo (Sub-total A)		93.468,59
Administracion y Gastos Generales		15%	14.020,29
	(Sub-total B)		107.488,88
Imprevistos y Utilidad		10%	10.748,89
	Precio Unitario		118.237,77
	PRECIO ASUMIDO		**118.200,00**

INCREMENTO	**1.723.200,00**
PRECIO FINAL	**1.723.200,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida:
2.1.4 5 C Unidad: SG Rendimiento: 1,20 Cantidad: 1,00
CERRAMIENTO DE LA ISLA (GEOESTRUCTURA PARA ESTABILIZACIÓN)

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	600,00	0,35	210,00
	Mecates/anclas/boyas	KG	3,00	100,00	300,00
	Consumibles varios	SG	3,00	275,00	825,00
	Geotubo	UND	1,05	15.760,00	16.548,00
			Costo de Materiales		17.883,00
			Costo Unitario de Material		17.883,00

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de instalación		1,00		590,00	590,00
	Gabarra grúa		1,00		15.000,00	15.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		2,00		350,00	700,00

	Equipo de topografía		2,00		300,00	600,00
	Herramientas varias		1,00		50,00	50,00
	Ecosonda alta frec.		1,00		800,00	800,00
	Gps diferencial		1,00		700,00	700,00
				Costo de Equipo		29.890,00
				Costo Unitario de Equipo		**24.908,33**

3.- MANO DE OBRA

Código	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**Bono**	**Costo**	**Total**
	Maestro de geotubo		1,00		150,00	150,00
	Instalador geotubo		8,00		110,00	880,00
	Operador de grúa		1,00		69,50	69,50
	Operador de winche		1,00		66,65	66,65
	Obrero		8,00		49,64	397,12
	Chofer		2,00		55,48	110,96
	Mecánico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
	Topógrafo		2,00		160,00	320,00
	Oper. de Ecosonda		1,00		200,00	200,00
	Ayudante		4,00		53,86	215,44
						2.600,99
				PS=350%		9.103,47
						11.704,46
						9.753,71

4.- COSTO DIRECTO

	Costo Directo (Sub-total A)		52.545,05
Administracion y Gastos Generales		15%	7.881,76
	(Sub-total B)		60.426,80
Imprevistos y Utilidad		10%	6.042,68
	Precio Unitario		66.469,48
	PRECIO ASUMIDO		**66.400,00**
	TOTAL (304 GEOTUBOS CON MANTOS):		**20.185.600,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.							
Partida:							
2.1.4	5 D	Unidad:	SG	Rendimiento:	0,72	Cantidad:	1,00

INCREMENTO DE LA PARTIDA 5.C POR CONDICIÓN DE AGUAS ALTAS

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	600,00	0,35	210,00
	Mecates/anclas/boyas	KG	3,00	100,00	300,00
	Consumibles varios	SG	4,90	275,00	1.347,50
	Geotubo	UND	1,05	15.760,00	16.548,00
					-
			Costo de Materiales		18.405,50
			Costo Unitario de Material		18.405,50

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Equipo de instalación		1,00		590,00	590,00
	Gabarra grúa		1,00		15.000,00	15.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Camíon 350 plataforma		1,00		450,00	450,00
	Camioneta pick up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		27.390,00
				Costo Unitario de Equipo		**38.041,67**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro de geotubo		1,00		150,00	150,00

Instalador geotubo	8,00	110,00	880,00
Operador de grúa	1,00	69,50	69,50
Operador de winche	1,00	66,65	66,65
Obrero	8,00	49,64	397,12
Chofer	2,00	55,48	110,96
Mecánico	1,00	85,02	85,02
Ayudante	2,00	53,15	106,30
			1.865,55
	PS=350%		6.529,43
			8.394,98
			11.659,69

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		68.106,85
Administracion y Gastos Generales	15%	10.216,03
(Sub-total B)		78.322,88
Imprevistos y Utilidad	10%	7.832,29
Precio Unitario		86.155,17
PRECIO ASUMIDO		86.100,00
INCREMENTO		**5.988.800,00**
PRECIO FINAL		**5.988.800,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida: 6 A Unidad: SG Rendimiento: 400 Cantidad: 1

GEOTEXTIL NO TEJIDO (GEOESTRUCTURA CONTRA EROSIÓN)

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	1,500	0,35	0,53
	Mecates/anclas/boyas	KG	0,020	100,00	2,00
	Consumibles varios	SG	0,012	275,00	3,30
	Geotextil	M2	1,050	2,06	2,16

				Costo de Materiales		7,99
				Costo Unitario de Material		7,99

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Gabarra		1,00		6.000,00	6.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Planta Eléctrica		1,00		150,00	150,00
	Maquina de coser		3,00		300,00	900,00
				Costo de Equipo		18.050,00
				Costo Unitario de Equipo		**45,13**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro Instalador		1,00		150,00	150,00
	Instaladores		3,00		110,00	330,00
	Operador de grúa		1,00		69,50	69,50
	Operador de winche		1,00		66,65	66,65
	Buzo		6,00		110,00	660,00
	Obrero		8,00		49,64	397,12
	Mecánico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
						1.864,59
				PS=350%		6.526,07
						8.390,66
						20,98

4.- COSTO DIRECTO

	Costo Directo (Sub-total A)		74,09
	Administracion y Gastos Generales	15%	11,11

(Sub-total B)		85,20
Imprevistos y Utilidad	10%	8,52
Precio Unitario		93,72
PRECIO ASUMIDO		**93,70**

TOTAL (144.500 M2): 13.539.650,00

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida: 6 B Unidad: SG Rendimiento: 300 Cantidad: 1

INCREMENTO DE LA PARTIDA 6 A POR CONDICIONES DE AGUAS ALTAS

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	1,500	0,35	0,53
	Mecates/anclas/boyas	KG	0,020	100,00	2,00
	Consumibles varios	SG	0,012	275,00	3,30
	Geotextil	M2	1,050	2,06	2,16
			Costo de Materiales		7,99
			Costo Unitario de Material		7,99

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Gabarra		1,00		6.000,00	6.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Planta Eléctrica		1,00		150,00	150,00
	Maquina de coser		3,00		300,00	900,00
				Costo de Equipo		18.050,00
				Costo Unitario de Equipo		**60,17**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro Instalador		1,00		150,00	150,00
	Instaladores		3,00		110,00	330,00
	Operador de grúa		1,00		69,50	69,50
	Operador de winche		1,00		66,65	66,65
	Buzo		6,00		110,00	660,00
	Obrero		8,00		49,64	397,12
	Mecánico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
						1.864,59
				PS=350%		6.526,07
						8.390,66
						27,97

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		96,12
Administracion y Gastos Generales	15%	14,42
(Sub-total B)		110,54
Imprevistos y Utilidad	10%	11,05
Precio Unitario		121,60
PRECIO ASUMIDO		**121,60**
INCREMENTO		**4.031.550,00**
PRECIO FINAL		**4.031.550,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida: 6 C Unidad: SG Rendimiento: 300 Cantidad: 1

MANTO FLEXIBLE PARA RELLENAR CON CONCRETO (FLEXOCRETO) isla

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total

	Combustible y lub		Lts	2,250	0,35	0,79
	Mecates/anclas/boyas		KG	0,040	100,00	4,00
	Consumibles varios		SG	0,007	275,00	1,93
	Flexblock		M2	1,400	150,50	210,70
				Costo de Materiales		217,41
				Costo Unitario de Material		217,41

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Gabarra		0,10		6.000,00	600,00
	Remolcador		0,10		6.000,00	600,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Planta Eléctrica		3,00		150,00	450,00
	Maquina de coser		4,00		300,00	1.200,00
	Camión 350		1,00		450,00	450,00
	Pick Up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		8.650,00
				Costo Unitario de Equipo		**28,83**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro Instalador		1,00		1.560,00	1.560,00
	Maestro cosedor		2,00		390,00	780,00
	Instaladores		4,00		200,00	800,00
	Operador de winche		0,10		66,65	6,67
	Buzo		8,00		110,00	880,00
	Obrero		8,00		55,48	443,84
	Mecánico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
	Chofer		2,00		55,48	110,96
						4.772,79

PS=350%		16.704,75
		16.704,75
		55,68

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		301,93
Administracion y Gastos Generales	15%	45,29
(Sub-total B)		347,22
Imprevistos y Utilidad	10%	34,72
Precio Unitario		381,94
PRECIO ASUMIDO		**381,00**
TOTAL (32.500 M2):		**12.382.500,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs./M2

Partida: 6 D Unidad: SG Rendimiento: 225 Cantidad: 1

INCREMENTO DE LA PARTIDA 6 C POR CONDICIONES DE AGUAS ALTAS

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	2,250	0,35	0,79
	Mecates/anclas/boyas	KG	0,040	100,00	4,00
	Consumibles varios	SG	0,010	275,00	2,75
	Flexblock	M2	1,400	150,50	210,70
			Costo de Materiales		218,24
			Costo Unitario de Material		218,24

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Gabarra		0,10		6.000,00	600,00
	Remolcador		0,10		6.000,00	600,00
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00

	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Planta Eléctrica		3,00		150,00	450,00
	Maquina de coser		4,00		300,00	1.200,00
	Camión 350		1,00		450,00	450,00
	Pick Up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		8.650,00
				Costo Unitario de Equipo		**38,44**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro Instalador		1,00		1.560,00	1.560,00
	Maestro cosedor		2,00		390,00	780,00
	Instaladores		4,00		200,00	800,00
	Operador de winche		0,10		66,65	6,67
	Buzo		8,00		110,00	880,00
	Obrero		8,00		55,48	443,84
	Mecánico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
	Chofer		2,00		55,48	110,96
						4.772,79
				PS=350%		16.704,75
						16.704,75
						74,24

4.- COSTO DIRECTO

	Costo Directo (Sub-total A)		330,93
Administracion y Gastos Generales		15%	49,64
	(Sub-total B)		380,56
Imprevistos y Utilidad		10%	38,06
	Precio Unitario		418,62
	PRECIO ASUMIDO		**418,00**
	INCREMENTO		**1.202.500,00**
	PRECIO FINAL		**1.202.500,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida: 2.1.4 7 Unidad: SG Rendimiento: 21 Cantidad: 1

SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PARA CONSTRUCCIÓN DE MANTO FLEXIBLE DE PROTECCIÓN ANTISOCAVANTE EN ISLA ARTIFICIAL

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	20,000	0,35	7,00
	Cemento (incluye transporte)	Saco	13,000	25,10	326,30
	Material granular (max 3 mm)	M3	1,100	220,00	242,00
	Consumibles varios	SG	0,140	275,00	38,50
			Costo de Materiales		613,80
			Costo Unitario de Material		613,80

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Gabarra		1,00		6.000,00	6.000,00
	Remolcador		1,00		6.000,00	6.000,00
	Mezcladora		2,00		900,00	1.800,00
	Bomba de inyección		1,00		2.000,00	2.000,00
	Minishovel		2,00		950,00	1.900,00
	Planta Eléctrica		2,00		150,00	300,00
	Camión 350		1,00		450,00	450,00
	Pick Up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		6.800,00
				Costo Unitario de Equipo		**323,81**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro		1,00		150,00	150,00
	Operador de winche		1,00		66,65	66,65
	Operador Mezc.		2,00		61,68	123,36
	Operador Equip. Liviano		3,00		59,59	178,77

Ayudante de Oper.	2,00	53,15	106,30
Obreros	12,00	49,64	595,68
Chofer	2,00	55,48	110,96
Mecánico	1,00	85,02	85,02
Ayudante	2,00	53,15	106,30
			1.523,04
		PS=350%	5.330,64
			6.853,68
			326,37

4.- COSTO DIRECTO

	Costo Directo (Sub-total A)	1.263,98
Administracion y Gastos Generales	15%	189,60
	(Sub-total B)	1.453,57
Imprevistos y Utilidad	10%	145,36
	Precio Unitario	1.598,93
	PRECIO ASUMIDO	**1.598,00**
	TOTAL (2.107 M3):	**3.366.986,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs.

Partida: 8 Unidad: M2 Rendimiento: 400 Cantidad: 25.000

SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MANTO FLEXIBLE PARA RELLENAR CON CONCRETO EN EL BRAZO SUR DE LA ISLA

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	2,250	0,35	0,79
	Mecates/anclas/boyas	KG	0,040	100,00	4,00
	Consumibles varios	SG	0,010	275,00	2,75
	Flexblock	M2	1,400	150,50	210,70

				Costo de Materiales		218,24
				Costo Unitario de Material		218,24

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Compresor de buceo		2,00		280,00	560,00
	Equipos de buceo		8,00		250,00	2.000,00
	Comunicación submarina		2,00		470,00	940,00
	Bote peñero		2,00		750,00	1.500,00
	Planta Eléctrica		3,00		150,00	450,00
	Maquina de coser		4,00		300,00	1.200,00
	Camión 350		1,00		450,00	450,00
	Pick Up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		7.450,00
				Costo Unitario de Equipo		**18,63**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro Instalador		1,00		1.560,00	1.560,00
	Maestro cosedor		2,00		390,00	780,00
	Instaladores		4,00		200,00	800,00
	Buzo		8,00		110,00	880,00
	Obrero		8,00		55,48	443,84
	Mecánico		1,00		85,02	85,02
	Ayudante		2,00		53,15	106,30
	Chofer		2,00		55,48	110,96
						4.766,12
				PS=350%		16.681,42
						21.447,54
						53,62

4.- COSTO DIRECTO

	Costo Directo (Sub-total A)		290,48
Administracion y Gastos Generales		15%	43,57
	(Sub-total B)		334,05

Imprevistos y Utilidad	10%	33,41
Precio Unitario		367,46
PRECIO ASUMIDO		**367,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs./M2

Partida: 2.1.4 7 Unidad: SG Rendimiento: 28 Cantidad: 1

SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PARA CONSTRUCCIÓN DE MANTO DE PROTECCIÓN ANTISOCAVANTE EN EL BRAZO SUR DE LA ISLA

1.- MATERIALES

Código	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo	Total
	Combustible y lub	Lts	20,000	0,35	7,00
	Cemento (incluye transporte)	Saco	13,000	25,10	326,30
	Material granular (max 3 mm)	M3	1,100	220,00	242,00
	Consumibles varios	SG	0,140	275,00	38,50
			Costo de Materiales		613,80
			Costo Unitario de Material		613,80

2.- EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	COP	Costo	Total
	Mezcladora		2,00		900,00	1.800,00
	Bomba de inyección		1,00		2.000,00	2.000,00
	Minishovel		2,00		950,00	1.900,00
	Planta Eléctrica		2,00		150,00	300,00
	Camión 350		1,00		450,00	450,00
	Pick Up		1,00		350,00	350,00
				Costo de Equipo		6.800,00
				Costo Unitario de Equipo		**242,86**

3.- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Bono	Costo	Total
	Maestro		1,00		150,00	150,00

Operador Mezc.	2,00		61,68	123,36
Operador Equip. Liviano	3,00		59,59	178,77
Ayudante de Oper.	2,00		53,15	106,30
Obreros	12,00		49,64	595,68
Chofer		2,00	55,48	110,96
Mecánico		1,00	85,02	85,02
Ayudante		2,00	53,15	106,30
				1.456,39
		PS=350%		5.097,37
				6.553,76
				234,06

4.- COSTO DIRECTO

Costo Directo (Sub-total A)		1.090,72
Administracion y Gastos Generales	15%	163,61
(Sub-total B)		1.254,33
Imprevistos y Utilidad	10%	125,43
Precio Unitario		1.379,76
PRECIO ASUMIDO		**1.379,00**

PRECIO ASUMIDO: Bs./M3

ANEXO G

PERFIL PRESUPUESTARIO

FECHA	MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO	VA	REPLANTEO DE LA OBRA	VA	DIQUE SUMERGIDO	VA	ISLA ARTIFICIAL	VA	PROTECCION BRAZO SUR DE LA ISLA	VA	TOTAL POR PARTIDA	TOTAL VA
17/12/10	1.517,80	1.517,80	-	-	-	-	-	-	-	-	1.517,80	1.517,80
24/12/10	1.517,80	3.035,60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.517,80	3.035,60
31/12/10	1.517,80	4.553,40	-	-	-	-	-	-	-	-	1.517,80	4.553,40
07/01/11	-		90,00	90,00	-	-	-	-	-	-	90,00	4.643,40
14/01/11	-		54,00	144,00	1.213,00	1.213,00	-	-	8.092,63	8.092,63	9.359,63	14.003,03
21/01/11	-		-		3.032,49	4.245,49	-	-	3.237,05	11.329,69	6.269,55	20.272,58
28/01/11	-		-		3.032,49	7.277,99	-	-	-		3.032,49	23.305,07
04/02/11	-		-		3.032,49	10.310,48	-	-	-		3.032,49	26.337,57
11/02/11	-		-		3.032,49	13.342,97	-	-	-		3.032,49	29.370,06
18/02/11	-		-		3.032,49	16.375,47	-	-	-		3.032,49	32.402,55
25/02/11	-		-		3.032,49	19.407,96	-	-	-		3.032,49	35.435,05
04/03/11	-		-		3.032,49	22.440,45	-	-	-		3.032,49	38.467,54
11/03/11	-		-		3.032,49	25.472,95	1.276,89	1.276,89	-		4.309,38	42.776,92
18/03/11	-		-		3.032,49	28.505,44	2.128,14	3.405,03	-		5.160,64	47.937,56
25/03/11	-		-		3.032,49	31.537,94	2.128,14	5.533,17	-		5.160,64	53.098,20
01/04/11	-		-		1.819,50	33.357,43	2.128,14	7.661,32	-		3.947,64	57.045,84
08/04/11	-		-		-		2.128,14	9.789,46	-		2.128,14	59.173,98
15/04/11	-		-		-		2.128,14	11.917,61	-		2.128,14	61.302,13
22/04/11	-		-		-		2.128,14	14.045,75	-		2.128,14	63.430,27
29/04/11	-		-		-		2.128,14	16.173,90	-		2.128,14	65.558,42
06/05/11	-		-		-		2.128,14	18.302,04	-		2.128,14	67.686,56
13/05/11	-		-		-		2.128,14	20.430,18	-		2.128,14	69.814,70
20/05/11	-		-		-		2.128,14	22.558,33	-		2.128,14	71.942,85
27/05/11	-		-		-		2.128,14	24.686,47	-		2.128,14	74.070,99
03/06/11	-		-		-		2.128,14	26.814,62	-		2.128,14	76.199,14
10/06/11	-		-		-		2.128,14	28.942,76	-		2.128,14	78.327,28
17/06/11	-		-		-		2.128,14	31.070,90	-		2.128,14	80.455,42
24/06/11	-		-		-		2.128,14	33.199,05	-		2.128,14	82.583,57
01/07/11	-		-		-		2.128,14	35.327,19	-		2.128,14	84.711,71
08/07/11	-		-		-		2.128,14	37.455,34	-		2.128,14	86.839,86
15/07/11	-		-		-		2.128,14	39.583,48	-		2.128,14	88.968,00
22/07/11	-		-		-		2.128,14	41.711,63	-		2.128,14	91.096,15
29/07/11	-		-		-		2.128,14	43.839,77	-		2.128,14	93.224,29
05/08/11	-		-		-		2.128,14	45.967,91	-		2.128,14	95.352,43
12/08/11	-		-		-		2.128,14	48.096,06	-		2.128,14	97.480,58
19/08/11	-		-		-		2.128,14	50.224,20	-		2.128,14	99.608,72
26/08/11	-		-		-		2.128,14	52.352,35	-		2.128,14	101.736,87
02/09/11	-		-		-		2.128,14	54.480,49	-		2.128,14	103.865,01
09/09/11	-		-		-		2.128,14	56.608,63	-		2.128,14	105.993,15
16/09/11	-		-		-		2.128,14	58.736,78	-		2.128,14	108.121,30
23/09/11	-		-		-		2.128,14	60.864,92	-		2.128,14	110.249,44
30/09/11	-		-		-		2.128,14	62.993,07	-		2.128,14	112.377,59
07/10/11	-		-		-		2.128,14	65.121,21	-		2.128,14	114.505,73
14/10/11	-		-		-		2.128,14	67.249,36	-		2.128,14	116.633,88
21/10/11	-		-		-		2.128,14	69.377,50	-		2.128,14	118.762,02
28/10/11	-		-		-		2.128,14	71.505,64	-		2.128,14	120.890,16
04/11/11	-		-		-		2.128,14	73.633,79	-		2.128,14	123.018,31
11/11/11	-		-		-		1.702,52	75.336,30	-		1.702,52	124.720,82
18/11/11	-		-		-		-		-		-	**124.720,82**
TOTALES		**4.553,40**		**144,00**		**33.357,43**		**75.336,30**		**11.329,69**	**124.720,82**	

ANEXO H

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

CODIFICACIÓN L = Lideriza E = Ejecuta R = Revisa P = Provee insumos A = Aprueba AP = Apoya

Proceso \ Persona	DPTO PROYECTOS									OPERACIONES / ING CIVIL					
	ING. RESIDENTE	PLANIFICADOR	CONTROL DE CALIDAD	LABORATORISTA	SHA	PARAMÉDICO	VIGILANTE	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	CHOFER	Topógrafo	Oper. de Ecosonda	Ayudante	Operador mezc.	Operador equip. Liviano	Ayudante de Oper.
MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO															
Inicio ubicación y preparación del área de campamento.	L, R, A	E					AP	AP		E		AP			AP
Preparación de trailers de oficinas de campo y equipos a utilizar en la obra	L, R, A	AP					AP	AP, E				AP, E			AP, E
Movilización e instalación de trailers para el campamento	L, R, A	AP				AP	AP		E			AP, E			AP, E
Fin de la instalación del campamento	L, R, A	AP	R				AP	AP							
Instalación de grúas y otros equipos sobre remolcadores y gabarras	L, R, A	AP				AP	AP					AP, E			AP, E
Reuniones con los Organismos involucrados, presentación del proyecto, permisos y publicación de aviso a los navegantes	L, E	AP	AP												

REPLANTEO DE LA OBRA															
Movilización del personal técnico para realizar levantamientos topográficos y la batimetría requerida para ubicación de dique e ingeniería de la isla.	**L, A**	**AP**			**AP**	**AP**			**E**						
Análisis de la batimetría, ubicación del dique y proyecto definitivo de la isla (ingeniería de detalle)	**L, R, A**		**R**	**E**											
DIQUE SUMERGIDO															
Conformación de Superficie de Fundación del dique	**L, R, A**	**AP**	**R**	**AP**	**AP**	**AP**			**AP**	**E**	**E**	**AP, E**			
Contruccion del dique Sumergido	**L, R, A**	**AP**	**R**	**AP**	**AP**	**AP**			**AP**	**E**	**E**	**AP, E**			
ISLA ARTIFICIAL															
Conformación de Superficie de Fundación de la isla	**L, R, A**	**AP**	**R**	**AP, E**	**AP**	**AP**			**AP**	**E**	**E**	**AP, E**			
Cerramiento de la isla e instalacion del manto de proteccion.	**L, R, A**	**AP**	**R**	**AP, E**	**AP**	**AP**			**AP**	**E**	**E**	**AP, E**	**AP, E**	**AP, E**	**AP, E**
PROTECCION DEL BRAZO SUR DE LA ISLA															
Todas las actividades	**L, A**	**AP**	**R**	**AP, E**	**AP**	**AP**			**AP**	**E**	**E**	**AP, E**	**AP, E**	**AP, E**	**AP, E**
ENTREGA DE LA OBRA															
Inspeccion final de obra	**L, A**	**AP**	**R**	**AP, E**	**AP**										
Reunión de cierre involucrados	**L, A**	**AP**	**R**	**AP, E**	**AP**										

CODIFICACIÓN L = Lideriza E = Ejecuta R = Revisa P = Provee insumos A = Aprueba AP = Apoya	OPERACIONES / DRAGADO							OPERACIONES / GEOTUBOS						
Persona / Proceso	Maestro de dragado	Operador de grúa	Operador de winche	Buzo	Chofer	Mecánico	Obrero	Maestro de geotubo	Instalador geotubo	Operador de grúa	Operador de winche	Obrero	Chofer	Mecánico
MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO														
Inicio ubicación y preparación del área de campamento.							AP, E					AP, E		
Preparación de trailers de oficinas de campo y equipos a utilizar en la obra							AP, E					AP, E		
Movilización e instalación de trailers para el campamento							AP, E					AP, E		
Fin de la instalación del campamento														
Instalación de grúas y otros equipos sobre remolcadores y gabarras	R	R	R		AP, E	AP, E	AP, E	R	R	R		AP, E	AP, E	AP, E
Reuniones con los Organismos involucrados, presentación del proyecto, permisos y publicación de aviso a los navegantes				AP										
REPLANTEO DE LA OBRA														
Movilización del personal técnico para realizar levantamientos topográficos y la batimetría requerida para ubicación de dique e ingeniería de la isla.													AP	

Análisis de la batimetría, ubicación del dique y proyecto definitivo de la isla (ingeniería de detalle)														
DIQUE SUMERGIDO														
Conformación de Superficie de Fundación del dique	**E,R**	**E,R**	**E,R**	**E**	**AP**	**AP**	**AP, E**	**R**		**E**	**E**	**AP, E**	**AP**	**AP, E**
Contruccion del dique Sumergido	**E,R**	**E,R**	**E,R**	**E**	**AP**	**AP, E**	**AP, E**	**E, R**	**E**	**E**	**E**	**AP, E**	**AP**	**AP, E**
ISLA ARTIFICIAL														
Conformación de Superficie de Fundación de la isla	**E,R**	**E,R**	**E,R**	**E**	**AP**	**AP, E**	**AP, E**	**R**		**E**	**E**	**AP, E**	**AP**	**AP, E**
Cerramiento de la isla e instalacion del manto de proteccion.	**E,R**	**E,R**	**E,R**	**E**	**AP**	**AP, E**	**AP, E**	**E, R**	**E**	**E**	**E**	**AP, E**	**AP**	**AP, E**
PROTECCION DEL BRAZO SUR DE LA ISLA														
Todas las actividades					**AP**	**AP, E**	**AP, E**					**AP, E**	**AP**	**AP, E**
ENTREGA DE LA OBRA														
Inspeccion final de obra				**E**	**AP**									
Reunión de cierre involucrados				**E**	**AP**									

CODIFICACIÓN L = Lideriza E = Ejecuta R = Revisa P = Provee insumos A = Aprueba AP = Apoya	OPERACIONES / GEOTEXTILES NO TEJIDOS							
Proceso / Persona	Maestro instalador	Maestro cosedor	Instaladores	Operador de winche	Buzo	Obrero	Mecánico	Chofer
MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO								
Inicio ubicación y preparación del área de campamento.						AP, E		
Preparación de trailers de oficinas de campo y equipos a utilizar en la obra						AP, E		
Movilización e instalación de trailers para el campamento						AP, E		
Fin de la instalación del campamento								
Instalación de grúas y otros equipos sobre remolcadores y gabarras	R	R		R		AP, E	AP, E	AP, E
Reuniones con los Organismos involucrados, presentación del proyecto, permisos y publicación de aviso a los navegantes					AP			
REPLANTEO DE LA OBRA								
Movilización del personal técnico para realizar levantamientos topográficos y la batimetría requerida para ubicación de dique e ingeniería de la isla.								AP

Análisis de la batimetría, ubicación del dique y proyecto definitivo de la isla (ingeniería de detalle)								
DIQUE SUMERGIDO								
Conformación de Superficie de Fundación del dique	**AP, R**	**AP**	**E**	**E**	**E**	**E**	**AP**	**AP**
Contruccion del dique Sumergido	**AP, E, R**	**AP, E, R**	**E**	**E**	**E**	**E**	**AP, E**	**AP**
ISLA ARTIFICIAL								
Conformación de Superficie de Fundación de la isla	**AP, R**	**AP**	**E**	**E**	**E**	**E**	**AP**	**AP**
Cerramiento de la isla e instalacion del manto de proteccion.	**AP, E, R**	**AP, E, R**	**E**	**E**	**E**	**E**	**AP, E**	**AP**
PROTECCION DEL BRAZO SUR DE LA ISLA								
Todas las actividades	**E, R**	**E, R**	**E**			**E**	**AP, E**	**AP**
ENTREGA DE LA OBRA								
Inspeccion final de obra								
Reunión de cierre involucrados								

ANEXO I

PLAN DE COMUNICACIONES

Descripción	Participantes	Medios de Distribución	Frecuencia	Responsables
Mediciones	• Gte de Proyectos especiales • Ing. Residente	Formatos de medición de medición que se enviará por correo electrónico y documento físico.	Semanal	Planificador del Proyecto
Reuniones de Seguimiento	• Gte de Proyectos Tecnológicos • Gte de Proyectos especiales • Planificador • Gte de Operaciones • Representante del cliente • Topógrafo • Maestro de dragado/ de geotubo • Recurso SHA • Gte de Operaciones • Buzos	Informe de control y seguimiento de proyectos Formato de Minuta de reuniones, Matriz de Riesgos, serán enviados por correo electrónico y documento físico que será publicado en la cartelera del campamento.	Semanal	Gte de Proyectos especiales
Cambios de Alcance	• Gte de Proyectos Tecnológicos • Gte de Operaciones • Gte de Proyectos especiales • Representante del cliente	Formato solicitud de cambio archivado como documento físico - electrónico.	Ocasional	Gte de Proyectos Tecnológicos
Reuniones del comité de seguridad	• Gte de Proyectos especiales • Gte de Operaciones • Gte RRHH/Recurso SHA • Representante Sindical • Ing. Residente • Maestro de dragado/de geotubo • Buzos	Formato de Minuta de reuniones distribuido por correo electrónico y publicado en la cartelera del campamento en el boletín mensual del comité.	Mensual	Gte RRHH
Reuniones del comité técnico	• Ing. Residente y Gte de Op. • Planificador • Topógrafo • Maestro de dragado/de geotubo • Buzos	Formato de Minuta de reuniones y Libro de obra	Diaria	Ing. Residente

ANEXO J

MATRIZ DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS			CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS RIESGOS	
N°	TIPO	CAUSA	DESCRIPCIÓN / RIESGO	EFECTO	ÁREA AFECTADA	IMPACTO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	PRECISIÓN	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	ACCIONES A TOMAR	RESPONSABLES	ESTATUS	FECHA DE IDENTIFICACIÓN	RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES
1	Riesgos Organizacionales	Los productos no estén acordes a la definición del alcance del proyecto	Debido a la complejidad del proyecto existe la posibilidad de no contemplar algunos requerimientos técnicos	Permanencia de la afectación de las fundaciones de la torre eléctrica	Todas	0,8	0,5	**0,4**	Medio	Evitar	Efectuar el análisis de los pliegos del concurso y el contrato con la participación de los involucrados claves	Gte de Proyectos Especiales	Potencial		
2	Riesgos Organizacionales	Incumplimiento de alguna de las clausus las del contrato	El contrato establece la penalización por incumplimiento	Merma en los recursos destinados al proyecto y por ende perdidas económicas	Todas	0,5	0,3	**0,15**	Medio	Mitigar	Efectuar el análisis de los pliegos del concurso y el contrato con la participación de los involucrados claves	Gerente de Administración y Finanzas	Potencial		
3	Riesgos Externos	Modificación en las normativa legal aplicable al proyecto	Debido a los frecuentes cambios en la legislación es posible que las obras se vean afectadas en su ejecución	Incremento den los costos del proyecto	Todas	0,5	0,5	**0,25**	Bajo	Mitigar	Considerar en los costos un margen de seguridad que permita mitigar el efecto de este riesgo	Gerente de Administración y Finanzas y Gerente de Asuntos Legales	Potencial		
3	Riesgos Externos	Eventuales perturbaciones en el orden político o social del país	Desordenes públicos, inestabilidad política, huelgas u otro evento relacionado	Atraso en la ejecución del proyecto	Todas	0,2	0,1	**0,02**	Bajo	Mitigar	Raplanificación del proyecto	Gte de Proyectos Tecnologicos	Potencial		
4	Riesgos Técnicos	Fallas en la calidad de los materiales geotextiles	La variación en las especificaciones técnicas de los materiales	inestabilidad de las estructuras a construir y disminución de la vida útil de las mismas	Todas	0,2	0,3	**0,06**	Medio	Evitar	Se efectuarán inspecciones y ensayos en Fabrica y en el sitio de la obra.	Gte de Proyectos Especiales	Potencial		
5	Riesgos Técnicos	Variaciones del nivel del rio	La variación del nivel del rio hará necesario trabajar a mayor profundidad aumentando la probabilidad de accidentes, tiempo de ejecución y efectos negativos sobre la estructura por el incremento del caudal.	Incremento den los costos del proyecto	Todas	0,8	0,5	**0,4**	Medio	Evitar	Ejecutar el control y seguimiento del plan del proyecto.	Gte de Proyectos Especiales	Potencial		
6	Riesgos Técnicos	Fallas o daños en el funcionamiento de equipos, maquinarias o herramientas.	La ejecución de las obras dependen directamente de los equipos, maquinarias y herramientas requeridas, estas pueden sufrir fallas, daños o ser sustraídas sin autorización.	Impediría la realización de las actividades contempladas en el proyecto.	Todas	0,8	0,5	**0,4**	Alto	Evitar	Se dispondrá de equipos, maquinarias o herramientas de respaldo siempre que sea posible, en caso contrario se establecerán acuerdos con diferentes proveedores para su adquisicion o alquiler.	Gte de Operaciones	Potencial		
7	Riesgos Organizacionales	Accidentes personales	debido a la naturaleza de los trabajos a realizar es posible la ocurrencia de accidentes personales que afectaría la disponibilidad de los recursos que los ejecutan	Afectaría la realización de de los trabajos planificados.	Todas	0,5	0,5	**0,25**	Alto	Mitigar	Se asegurará el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene laboral.	Gte de Operaciones, Gte del proyecto, SHA	Potencial		