CONTENIDO

CONTENIDO 1
RESUMEN 7
DESCRIPCIÓN Y PRESENTACIÓN 8
CAPÍTULO I 10
GENERALIDADES 10
1.1 INTRODUCCIÓN 10
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10
1.3 ALCANCE 11
1.4 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA 11
1.5 OBJETIVOS 11
1.6 ANTECEDENTES 12
1.7 PROCEDIMIENTO TEORÍCO 13
1.8 REQUERIMIENTOS 13
1.9 FUERZAS QUE IMPULSAN EL REDISEÑO 14
1.9.1 LOS CLIENTES 14
1.9.2 LA COMPETENCIA 15
1.9.3 EL CAMBIO 15
1.10 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO 16
1.11 PAPEL CAPACITADOR DE LA INFORMÁTICA 17
1.12 ADMINISTRACIÓN DE LA RELACIÓN CON EL CLIENTE 17
1.13 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS 19
1.13.1 VENTAJAS 19
1.13.2 DESVENTAJAS 20
CAPÍTULO 2 22
CONCEPTOS BASICOS APLICADOS A LA REINGENIERÍA DE PROCESOS 22
2.1 INTRODUCCIÓN 22
2.2.1 QUÉ ES LA REINGENIERÍA 22
2.2.2 PROCESO 22
2.2.3 SUBPROCESO 23
2.2.4 ACTIVIDADES 23
2.2.5 RESULTADOS 27
2.2.5.1 Gestión de servidumbre 27
2.2.5.2 Replanteo Topográfico 27
2.2.5.3 Caminos de acceso 27
2.2.5.4 Campamentos 27
2.2.5.5 Fundaciones 27
2.2.5.6 Montaje de estructuras 27
2.2.5.7 Tendido de conductores y cables de guarda 28
2.2.5.8 Sistemas de puesta a tierra y medición de resistencia 28
2.2.6 DIAGRAMAS DE CONCATENACIÓN 28
2.2.7 DOCUMENTACIÓN ELABORADA PARA EMPEZAR LOS TRABAJOS 29
2.2.8 ANÁLISIS DEL VALOR 29
2.2.8.1 Actividades que Agregan Valor Real 30

2.2.8.2 Actividades que Agregan Valor Empresarial 30
2.2.8.3 Actividades que No Agregan Valor 30
2.2.8.4 Análisis de valor en las actividades por subprocesos 31
2.2.8.4.1 Gestión de Servidumbre 31
2.2.8.4.2 Replanteo Topográfico 31
2.2.8.4.3 Campamentos 32
2.2.8.4.4 Fundaciones 32
2.2.8.4.5 Montaje de Estructuras 33
2.2.8.4.6 Tendido de conductores 33
2.2.8.4.7 Sistema de puesta a tierra y medición de resistencia 34
2.2.9 INDICADORES 35
2.2.9.1 Indicador del proceso: 35
2.2.9.2 Indicador del resultado: 35
CAPITULO 3 36
INSTRUCTIVO DEL PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 36
3.1 INTRODUCCIÓN 36
3.2 DIAGRAMAS DE CONCATENACIÓN 36
3.3 DEFINICIONES Y PUNTOS CLAVE DE LAS ACTIVIDADES DENTRO DE CADA SUBPROCESO 36
3.3.1 GESTIÓN DE SERVIDUMBRE 38
3.3.1.1 Notificaciones de Paso y Servidumbre 38
3.3.1.2 Avalúos, atención de reclamos y mediciones 38
3.3.1.3 Variantes necesarias 38
3.3.1.4 Limpieza de vía (Desbroce) 39
3.3.1.5 Pago de Indemnizaciones 39
3.3.2 REPLANTEO TOPOGRÁFICO 41
3.3.2.1 Verificación de abscisas y cotas 41
3.3.2.2 Replanteo estructura por estructura 41
3.3.2.3 Orientación de las estructuras angulares 41
3.3.2.4 Variantes en lugares de inminente problema 42
3.3.3 CAMINOS DE ACCESO 44
3.3.3.1 Elección de los puntos de acceso 44
3.3.3.2 Clasificación de caminos existentes y nuevos 44
3.3.3.3 Notificación a propietarios de predios y de accesos nuevos 45
3.3.3.4 Trabajos en caminos 45
3.3.3.5 Información de inaccesibilidad y soluciones 45
3.3.4 CAMPAMENTOS 47
3.4 PRIMERAS BASES PARA LA CONSTRUCCIÓN 49
3.4.1 FUNDACIONES 49
3.4.1.1 Perfiles diagonales 49
3.4.1.2 Explanaciones 49
3.4.1.3 Replanteo de excavaciones 49
3.4.1.4 Excavaciones 49
3.4.1.4.1 Tipos de excavación 50
3.4.1.4.2 Método de excavación 50
3.4.1.4.3 Estabilidad de las excavaciones 50
3.4.1.4.4 Excavación en lugares cercanos y/o propensos a ser inundados por agua 50

3.4.1.4.5 Controles necesarios durante la fundición 51
3.4.1.5 Replantillo 51
3.4.1.6 Doblado y colocación de las armaduras de acero 51
3.4.1.7 Armado de formaletas 52
3.4.1.8 Fijación de los Stubs 52
3.4.1.9 Alineamiento de Stubs de acuerdo a alturas de estructuras 52
3.4.1.10 Conexión del cable para aterramiento 53
3.4.1.11 Fundaciones de concreto armado 53
3.4.1.12 Curado del hormigón 55
3.4.1.13 Puesta a tierra final 55
3.4.1.14 Relleno y compactación de la excavación 56
3.4.1.14.1 Tipos de relleno 56
3.4.1.14.2 Preparación del terreno para cimentación 56
3.4.1.14.3 Material 56
3.4.1.14.4 Colocación 57
3.4.1.15 Control de campo 57
3.4.1.16 Obras de protección 57
3.4.2 PILOTES 57
3.4.2.1 Replanteo de pilotes 58
3.4.2.2 Barrenado 59
3.4.2.3 Excavación para cabezales 59
3.4.2.4 Fundición de pilotes 59
3.4.2.5 Fundición para cabezales 60
3.4.3 MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS 62
3.4.3.1 Preparación y control del galvanizado de los elementos 62
3.4.3.2 Control y medición de los pernos tuercas y arandelas de presión. 62
3.4.3.3 Fabricación de faltantes y corrección de daños menores en perfiles 63
3.4.3.4 Ensamblajes y prearmado en sitios de las estructuras 63
3.4.3.5 Armado de la torre 64
3.4.3.6 Ajuste y fijación de los pernos y tuercas 64
3.4.3.7 Control de cuadratura en verticalidad y alineamiento 65
3.4.3.8 Control del estado de las superficies de los perfiles 65
3.4.4 TENDIDO 67
3.4.4.1 Disponibilidad de los conductores y cables de guarda 67
3.4.4.2 Programas de tendido aprobados por tiro 67
3.4.4.3 Tablas de tendido aprobadas 67
3.4.4.4 Transporte y ubicación de equipos 68
3.4.4.5 Montaje de aisladores y accesorios 69
3.4.4.6 Izada de pórticos 70
3.4.4.7 Tendido de conductores 70
3.4.4.8 Empalmes de los Conductores y Cables de Guarda 71
3.4.4.8.1 Manguitos de reparación 72
3.4.4.9 Tensado y regulado (Flechado) 72
3.4.4.10 Corrección de off-set 73
3.4.4.11 Engrapada de torres de suspensión 73
3.4.4.12 Amortiguadores y balizas 74
3.4.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 76
3.4.5.1 Medida de la resistividad del terreno 76

3.4.5.2 Determinación de puesta a tierra 76
3.4.5.3 Instalación de contrapesos o varillas 76
3.4.5.4 Medición de resistencia a pie de torre previo al tendido del hilo de guardia 77
3.4.5.5 Correcciones de puesta a tierra 77
CAPÍTULO 4 78
DISEÑO TÉCNICO Y CONFORMACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN 78
4.1 DISEÑO TÉCNICO DE LOS PROCESOS 78
4.1.2 VISIÓN 78
4.1.3 DESARROLLO 78
4.1.3.1 Modelar Relaciones de Entidades 79
4.1.3.2 Reexaminar Conexiones de los Procesos 79
4.1.3.3 Instrumentar e Informar 80
4.1.3.4 Consolidar Interfaces e Información 82
4.1.3.5 Redefinir Alternativas 83
4.1.3.6 Reubicar y Reprogramar Controles 84
4.1.3.7 Modularizar 85
4.1.3.8 Aplicación de Tecnología 86
4.1.4 MATRIZ DEL PROCESO 88
4.1.5 EQUIPO DE TRABAJO 94
4.1.5.1 Competencias organizacionales: 94
4.1.5.2 Competencias del área 94
4.1.5.3 Identificación y ubicación del proceso y cargo 94
4.1.5.3.1 Denominación del cargo: ADMINISTRADOR DEL CONTRATO 94
4.1.5.3.2 Denominación del cargo: JEFE DE PROYECTO 97
4.1.5.3.2 Denominación del cargo: JEFE DE FISCALIZACIÓN 100
4.1.5.3.6 Denominación del cargo: AGROLEGAL 102
4.1.5.3.3 Denominación del cargo: INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN 104
4.1.5.3.4 Denominación del cargo: SUPERVISOR GENERAL 106
4.1.5.3.5 Denominación del cargo: ADMINISTRADOR DE BODEGA Y LOGÍSTICA 107
4.1.5.3.6 Denominación del cargo: JEFES FISCALIZADORES RESIDENTES 108
4.1.5.3.7 Denominación del cargo: SUPERVISORES DE OBRA 110
4.1.5.3.8 Denominación del cargo: BODEGERO 112
4.1.5.3.9 Denominación del cargo: SEGURIDAD E HIGIENE PERSONAL 113
4.1.6 ANÁLISIS DE COSTOS 115
4.1.6.1 INTRODUCCIÓN 115
4.1.6.2 COSTOS 115
4.1.6.2.1 Factores Claves del costo 115
4.1.6.2.2 Costos Directos 116
4.1.6.2.3 Costos Indirectos 116
4.1.6.3 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 117
4.1.6.3 COSTOS GENERALES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 123
4.1.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN MICROSOFT PROJECT PARA LA L/T MACHALA – FRONTERA A 230 kV 126

CAPÍTULO 5 135
5.1 CONCLUSIONES 135
5.2 RECOMENDACIONES 138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 140
ANEXOS..... 142
ANEXO 01 Términos de las reglas antiguas y actuales para procesos……143
ANEXO 02 Formularios de los reportes de obras civiles y Electromecánicas……147
ANEXO 03 Ejemplo de análisis de costos línea de transmisión Machala - Frontera……..172

TABLA DE ILUSTRACIONES

FIGURA 3.1. Diagrama de concatenación de las actividades para el subproceso de gestión de servidumbre…….40
FIGURA 3.2. Diagramas de concatenación de actividades para los trabajos de replanteo topográfico……43
FIGURA 3.3. Diagrama de concatenación de las actividades para los trabajos en campo en caminos de acceso……...46
FIGURA 3.4 Diagrama de concatenación de las actividades para campamentos……49
FIGURA 3.5. Diagrama de concatenación de actividades de las fundaciones ..51
FIGURA 3.6 Colocación de la armadura de acero en la columna y las zapatas……54
FIGURA 3.7. Barrenado de pilotes……61
FIGURA 3.8. Diagrama de concatenación de las actividades para el montaje de estructuras ……64
FIGURA 3.9 Montaje de piezas de hierro para las patas de la torre……..67
FIGURA 3.10. Diagrama de concatenación de actividades en el tendido……69
FIGURA 3.11. Ubicación del freno y equipos del tendido……...71
FIGURA 3.12. Montaje de aisladores……72
FIGURA 3.13. Colocación de pórticos en la carretera…… 73
FIGURA 3.14 Tendido de conductores…….. 74
FIGURA 3.15. Montaje de balizas en la línea……77

FIGURA 3.16. Diagrama de concatenación de las actividades para puesta a tierra……..……..78
FIGURA 4.1 Diagrama del proceso para la información……...85
FIGURA 4.2 Conformación de la administración…….....96

TABLAS

TABLA 4.1 Organización de la información……...80
TABLA 4.2 Matriz del proceso 1 de 4…….....92
TABLA 4.2 Matriz del proceso 2 de 4…….....93
TABLA 4.2 Matriz del proceso 3 de 4…….....94
TABLA 4.2 Matriz del proceso 3 de 4…….....95
TABLA 4.3 Costos de líneas de transmisión…… ……124

RESUMEN

El objetivo principal de este proyecto es la implementación de mecanismos, a través de la administración por procesos, aplicados a la Construcción de Líneas de Transmisión con el objeto de eliminar los extracostos, medir los resultados y fomentar el trabajo en equipo. Para lo cual se analizará las etapas de trabajo general de proyecto basado en procesos, a saber:

- Definición del Proceso e Implantación.
- Certificación que garantizará la calidad y los resultados

Para la implementación del proceso se requiere de:

- Nombrar responsables,
- Realizar el levantamiento de la información y documentación,
- Definir el proceso y su caracterización,
- Establecer los indicadores y medidores del proceso.

El estudio contiene el despliegue en subprocesos, actividades y tareas que en él intervienen.

Se realiza un análisis de las actividades que agregan valor, las mismas que nos sirven para la estimación de costos en procesos. Luego se procede a la validación y aprobación de los procesos por parte de las autoridades respectivas, de modo que éstos puedan ser implementados y ejecutados.

Todo el nuevo rediseño esta orientado al cambio que se presenta actualmente en las empresas mundiales, donde se relaciona las exigencias del mercado y el potencial de las tecnologías actuales. El objetivo final: tener una empresa de éxito.

DESCRIPCIÓN Y PRESENTACIÓN

El presente proyecto tiene como finalidad proponer una alternativa para el mejoramiento del negocio de la Transmisión de Energía Eléctrica, con la Aplicación de una Reingeniería de Procesos en la Construcción de Líneas de Transmisión.
Como resultado de este trabajo se ha elaborado el presente documento, dividido en cinco capítulos y dos anexos.

El capítulo 1 describe el comportamiento actual del proceso y sus requerimientos para poder implementar una administración de procesos que parten de las bases y los procedimientos actuales.

En el capítulo 2 se plantean conceptos generales sobre la parte fundamental para la aplicación del tema: reingeniería, procesos, subprocesos, actividades, etc. Y se realiza un análisis de las actividades que agregan valor al proceso que servirán para el análisis de costos y para la optimización en recursos.

En el capítulos 3 se detalla el despliegue del proceso conformado por los subprocesos, las actividades y las tareas. También se presenta el diseño del mapa de proceso representado por la información, los diagramas de flujo y los resultados que corresponden a cada subproceso.

El capítulo 4 presenta el diseño técnico de reingeniería en el proceso y describe el seguimiento, planteamiento y modelación para la reestructuración en la configuración del proceso a realizar. También se sugiere el equipo de trabajo por actividades. A partir de éste, y del análisis de valor que se presenta en el capítulo 2 se realizará el análisis de costos.

En el capítulo 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Los anexos contienen información que sirve como complemento a lo tratado en los 5 capítulos del documento.

CAPÍTULO I
GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

La Reingeniería es la revisión y diseño, en forma radical de los procesos requeridos por una empresa para la entrega de un servicio o un producto final, el cual ha de satisfacer las necesidades y requerimientos de un cliente. [1]

El presente Proyecto de Titulación tiene como visión general el presentar una propuesta para la Administración por Procesos en la construcción de Líneas de Transmisión.

La tendencia actual de las compañías es la de reinventarse a sí mismas con técnicas de reingeniería de negocios nuevas. Esto implica empezar desde cero con nuevos criterios de organización y administración de trabajo, cumpliendo las exigencias de los mercados y el potencial de las tecnologías actuales, dejando de lado todos los procesos anteriores, aprovechando los atributos de los innovadores, dando rienda suelta a la ingeniosidad y restableciendo el vigor competitivo de los negocios, en la que las únicas compañías de éxito serán las que cambien radicalmente o rediseñen sus procesos de negocios, en un mundo en la que la única constante previsible ha venido a ser el cambio rápido e inexorable.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Sistema Nacional de Transmisión del Ecuador, lejos de ser un sistema estático se ha transformado en un ente dinámico, puesto que el mismo crecimiento poblacional ha obligado a incrementar las cargas en las diferentes zonas del país. De aquí se deriva que el Plan de Expansión Nacional de Líneas de Transmisión requiere de un constante crecimiento, el mismo que ha de ser ordenado y técnicamente manejado.

Se ha considerado el planeamiento estratégico en tres áreas: planificación, diseño y construcción de Líneas de Transmisión. El objetivo del presente Trabajo de Titulación es el desarrollo de estrategias con base en la Administración de procesos para la Construcción de dichas Líneas.

1.3 ALCANCE

Se expondrá en el presente proyecto los pasos fundamentales con su respectiva aplicación a la Administración de Procesos en la construcción de Líneas de Transmisión, que se desarrollará a partir de la entrega del diseño de las líneas, hasta la puesta a disposición de las mismas, para las pruebas correspondientes. Profundizando eventualmente en las experiencias de campo y en el papel que juega la fiscalización de obras.

1.4 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

Partiendo de experiencias presentadas a lo largo de la Construcción de las Líneas de Transmisión del SNT se ha de recopilar datos claves, para luego armar el plan general estratégico a seguir en las nuevas líneas a construir, presentando niveles de importancia para las diferentes tareas.

1.5 OBJETIVOS

El objetivo principal es proponer un cambio desde la típica organización de “mando y control” que se ha establecido hasta hoy, por una estructura flexible que permita responsabilidades y compromisos por parte del personal, partiendo de un nuevo rediseño y proponiendo una Administración por procesos para la Construcción de Líneas de Transmisión. La Administración por procesos dirigirá a futuro, estos factores a avances decisivos en su rendimiento y en su calidad.

Los factores son: tecnología, información y potencial humano; los mismos que describirán el valor agregado en cada una de las actividades.

La metodología de la construcción, será descrita por las experiencias acumuladas y obtenidas en el campo durante la construcción y puesta en servicio del SNT.

El objetivo final es el de terminar con los pasos innecesarios, controlar la información y mejorar las condiciones de tiempo y trabajo.

La Administración por Procesos elimina los pasos laterales; minimiza los errores, las demoras y las repeticiones; los pasos del proceso se ejecutan en orden natural; y los trabajadores toman la responsabilidad del proceso sin depender de las decisiones jerárquicas.

1.6 ANTECEDENTES

El INECEL era el encargado de dirigir y supervisar los trabajos en la construcción de Líneas de Transmisión con el fin de realizarlos de acuerdo a los diseños entregados por el respectivo departamento de diseño, en estricto control de las normas técnicas y presupuestos. De la misma forma supervisando los contratos de suministros y construcción, manteniendo la información integral de la marcha del Proyecto y realizando las acciones necesarias para lograr el cumplimiento y programas establecidos.

Luego de la disolución del INECEL y la creación de la Empresa de Transmisión como una organización monopólica todas sus funciones y trabajos han sido fundamentados con los mismos principios de la entidad anterior en las mismas áreas dedicadas a la expansión del Sistema; pero el análisis completo y la reestructuración de procesos a través de una aplicación de la Administración del proceso tienen una nueva propuesta de cambio radical que se la quiere emplear con nuevas ideas y técnicas que en la actualidad no son 100% aprovechadas.

1.7 PROCEDIMIENTO TEORÍCO

La palabra fundamental "Proceso" se lo define como el "conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente, es decir, el servicio o producto entregado al cliente es el valor del proceso que lo crea". [1]
Para entender el proceso actual el equipo necesita saber acerca del proceso anterior para seguir el rediseño a través de la misma área.

Este trabajo tiene nuevos requerimientos y necesidades más allá de las que pueda satisfacer el proceso actual aplicando la tecnología que se encuentra en las condiciones cambiantes de este tiempo, como son las cuestiones críticas que gobiernan su desempeño, el manejo de un software apropiado para el análisis y diseño estructural tanto de cimentaciones como de las estructuras metálicas, etc.
Algunas reglas que se utilizan para el nuevo diseño se encuentran en el anexo 1.

1.8 REQUERIMIENTOS

La compañía que pueda ajustarse a las cambiantes condiciones del mercado, y que pueda superar a cualquier competidor para que rinda el máximo de calidad y servicio al cliente será la compañía líder en su rama. [2] Esto se logrará con una Reingeniería total y la aplicación de una Administración de procesos.

Particularizando al proceso de construcción:

- Para la ejecución de la Administración se necesitan ciertos requerimientos entre los departamentos como son la cooperación y coordinación, olvidándose de objetivos obsoletos con métodos y principios organizacionales anteriores.

- La fragmentación del trabajo ya no es una solución para esta época de cambios permanentes, debido a que el principio de la división y

especialización ya no aumenta la productividad y cada vez entramos en un mundo más competitivo.

- La repetición del trabajo no es una manera beneficiosa de alcanzar cambios de éxito dentro de una empresa. [2] El principio del cambio es realizar un proceso completo empleando ideas nuevas y desarrollando la ingeniosidad del personal técnico y administrativo de la empresa.

- Obtener resultados individuales, coordinarlos y combinarlos entre procesos para eliminar la producción en serie.

1.9 FUERZAS QUE IMPULSAN EL REDISEÑO

Las fuerzas que impulsan a rediseñar las compañías son:

1. Los clientes
2. La competencia
3. El cambio

Particularizando al proceso de construcción de Líneas de Transmisión.

1.9.1 LOS CLIENTES

El cliente final, quién ocupará la línea de transmisión nueva, serán los operadores encargados de energizar y declarar la disponibilidad de la línea para que exista el peso de potencia a través de la misma.
Después de la construcción de líneas de transmisión los encargados del control de calidad de la misma son los clientes o las personas que tienen los requisitos reales a la explotación como son la calidad técnica en las actividades de la construcción con las exigencias y requerimientos necesarios.

1.9.2 LA COMPETENCIA

Hoy no sólo interesa tener un servicio o producto y salir al mercado sino que ahora el mercado involucra otros intereses, el precio más bajo, la calidad más alta y brindar el mejor servicio debido a que la tecnología cambia la naturaleza de la competencia en forma en que las compañías no se esperaban con la innovación de ideas técnicas totalmente nuevas que han servido para interaccionar a las compañías con los clientes. Los propósitos de un cambio radican en la necesidad de optimización de los medios de información y en la organización de la información y del trabajo. Y a través de estos alcanzar otros intereses como son: el precio más bajo, la calidad más alta y brindar el mejor servicio.

1.9.3 EL CAMBIO

El problema de las compañías que quieren aplicar reingeniería es que tiende a corregir y a reinventar y no ha rediseñar.

Los nuevos procesos están enfocados a los cambios en los diferentes sectores de la construcción como son: en el sector legal, reorganización del personal y materiales. Considerando en las personas, la máxima responsabilidad de los que realizan estos trabajos y un estudio basado en la distribución de los procesos que comprenderán las actividades más involucradas entre sí.

El cambio esta relacionado con los problemas actuales de rendimiento que experimentan las empresas, que en la actualidad son la consecuencia de la fragmentación de los procesos y tienden a perpetuarse porque ahogan la innovación y la creatividad en una organización, por la inflexibilidad, insensibilidad, parálisis burocrática, falta de innovación y altos costos indirectos.[2]

El cambio radical de una empresa esta dado por ideas obtenidas de personas con experiencias a lo largo de una vida de trabajo en el campo de la construcción de líneas de transmisión, y de criterios no tan familiares de personas de afuera que colaboran de alguna forma dentro de la obra con técnicas y herramientas que sirven para aportar una nueva forma de trabajo ideada con inteligencia e imaginación.

1.10 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO

- Los trabajadores toman sus propias decisiones

Las secuencias rectilíneas ya no entran en los procesos rediseñados se pueden explotar la procedencia natural del trabajo, el trabajo debe ser secuenciado en función de lo que es necesario hacerse antes o después.[1] Y puede ser acelerado al realizarlo en forma simultánea o combinada reduciendo los cambios que vuelven obsoletos los trabajos anteriores.

- Los procesos tienen múltiples versiones

Debido a los distintos procesos que existen la Reingeniería exige crear múltiples versiones en un proceso ya que no todas las necesidades pueden tener la misma complejidad y ser tratadas de la misma manera.

- El trabajo se realiza en el sitio razonable

Cuando se trata de costos indirectos éstos se los puede eliminar ejecutándose el proceso completo ,con la reubicación del trabajo a través de sitios estratégicos en la organización, que evitarán la necesidad de la integración del trabajo.

- Se reducen las verificaciones y los controles

En un proceso rediseñado no es necesario las verificaciones de control pues solamente serán utilizados donde se justifiquen económicamente ya que en el rediseño estos controles no agregan valor e indirectamente implican la eliminación o disminución de estos costos.

- La conciliación se minimiza

Los contactos con personas o puntos externos involucradas en la construcción deben ser estratégicos y bien planificados. En este caso se tiene la persona o el grupo adecuado para cada gestión.

- Prevalecen operaciones híbridas centralizadas y descentralizadas

La facultad de las personas dentro del proceso de rediseño es descentralizada, ya que cada proceso puede coordinar sus actividades sin intervención burocrática y cada división se concentra independientemente

1.11 PAPEL CAPACITADOR DE LA INFORMÁTICA

La informática actúa como capacitador esencial para crear nuevos modelos de proceso en forma radicalmente diferente. [2]

En el proceso de la construcción es uno de los factores más importantes debido a su aplicación en el flujo de información que deben ser manejados correctamente.

La compañía debe mantenerse al día con tecnología de punta para que sea un refuerzo permanente y adquiera una ventaja superior competitiva, debido a la época de cambios permanentes que existen en la actualidad.

La tecnología no es la aplicación a procesos existentes, sino es el aprovecharla de una nueva manera dentro de una empresa, haciendo cosas que no se estaban realizando ofreciendo soluciones a problemas que todavía no existan y creando nuevas maneras de rediseñar.

Esta aplicación es muy importante dentro de una empresa ya que sirve para optimizar los medios de información y trasladarlos a los lugares precisos y necesarios.

Reingeniería no es automatizar sino utilizar la tecnología de una manera eficiente para tener éxito.

1.12 ADMINISTRACIÓN DE LA RELACIÓN CON EL CLIENTE

En el ambiente de negocios actual, el éxito de una empresa depende de comprender a sus clientes, superando sus demandas por servicios y agregando valor en todos los puntos de contacto.

La administración de la relación con el cliente es un sistema que forma parte de la estructura informática en una empresa. [15]

El rediseño de los procesos tienen que ver directamente con el cliente, es decir, atender sus necesidades que incluyen: toma del pedido, el seguimiento del estado de producción de la orden para el cliente el despacho y el cobro.

Dentro de la empresa la falta de integración es uno de los factores esenciales debido a los puntos de contacto que cada sistema transaccional tiene con el cliente, especialmente cuando las relaciones son en calidades distintas.

La Administración de la relación con el cliente (CRM) no es más que un conjunto de tecnologías para administrar precisamente las relaciones con el cliente. [8]

El CRM debe permitir el manejo de una memoria corporativa unificada, es decir, que en un solo sitio se pueda tener toda la información del cliente, tanto la personal, como la información de todas sus relaciones con la empresa. Para esto se cuenta con bases de datos, tecnologías existentes en las empresas.

Se debe también proporcionar herramientas para la administración de la interacción con el cliente, como es la comunicación por todos los medios disponibles y en esta modalidad de interacción, debe haber un registro que permita efectuar un seguimiento a las comunicaciones y a las acciones derivadas entre el cliente y el proveedor.

Los temas técnicos y las tendencias administrativas en este aspecto apuntan hacia el manejo del conocimiento. Igualmente importante es la funcionalidad que permita registrar las transacciones del contacto con el cliente. Debe permitir actualizar el estado de la relación, registrar los cambios en la misma, y poder efectuar un seguimiento del estado de cada compromiso.

Por último, es indispensable que haya una Administración de procesos que permita controlar íntegramente los requerimientos de un cliente. Casos como el tener que relatar un suceso repetidas veces, una por cada dependiente que atiende la inquietud del cliente, serían historia si se manejaran en un sistema que permita registrar esta interacción. A este nivel, se requiere automatizar la ejecución de procesos ínter funcionales del negocio de tal manera que se pueda garantizar que los requerimientos del cliente sean procesados de manera efectiva y satisfactoria.

Requerimientos para el cliente.

- Visión en tiempo real del estado actual de sus relaciones con clientes
- Administración del contenido necesario para dar soporte a los clientes
- Mayor retención de la base de clientes existente
- Menores costos de soporte

Los programas más eficientes de administración de la relación con los clientes (CRM) se orientan a los clientes objetivo para adquirir, retener y expandir su penetración en los segmentos clave para maximizar las utilidades.[8]

Para que las estrategias de CRM tengan éxito, se debe establecer una mentalidad interna de CRM, en la cual el cliente es primero, y no las metas corporativas internas. [8]

Se deberá crear incentivos dentro sus organizaciones para generar el entusiasmo, ofrecer oportunidades de crecimiento a su personal y sacar provecho de las experiencias únicas que tienen los empleados para mover la organización de una orientación al producto o servicio a una empresa centrada en el cliente.

1.13 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS

1.13.1 VENTAJAS

- Eliminación de extracostos (eliminación de actividades que no agregan valor, disminución de desperdicios, optimización de tiempos). [10]
- Se fomenta el trabajo en equipo.
- Mejora de confiabilidad en la entrega del servicio
- Mejora de la competitividad del negocio (capacidad de reacción y satisfacción del cliente).

- Adopción de organización basada en conocimiento.
- Se pueden medir los resultados.
- Valorización de la compañía.
- Maneja y responde a los cambios del mercado
- Reduce las ineficiencias y los errores causados por la redundancia de trabajo.
- Documenta, analiza y modela procesos críticos.
- Agiliza el flujo de la información que conducen esos procesos
- Optimiza recursos en diversas áreas como: recursos humanos, finanzas, operaciones
- Obtiene altos estándares de calidad y protección al ambiente, por lo que se hacen más seguros los procesos y se evita daños al ambiente.
- Facilita la operación, disminuye gastos, da buena imagen, y facilita la obtención de permisos, licencias, créditos y beneficios fiscales.
  Proporciona una base fundamental para el control.
- Constituye una forma lógica de ordenar las actividades de las firmas, facilitando y haciendo uso de la especialización lo que conduce a una explotación económica.
- Agrupa funciones que poseen una base común y sean llevados a cabo por especialistas.
- Se derivan unas economías adicionales a la agrupación y combinación de algunas actividades administrativas.
- Mejora la coordinación dentro de la función al lograr que un ejecutivo tome a su cargo la responsabilidad para toda actividad de igual clase.

1.13.2 DESVENTAJAS

- Poca precisión de la información, alto costo, ahoga la iniciativa, demora las acciones.
- La posibilidad de que el personal, tales como contadores, expertos en producción y los vendedores, que trabajan en el ámbito de departamentos

especializados, pierdan la visión de conjunto de la empresa y que la coordinación entre estos grupos sea difícil de obtener.

- La responsabilidad por la obtención de utilidades se halla localizada en el directivo de más alto nivel, lo cual puede ser apropiado en el caso de firmas pequeñas, pero que en empresas grandes representa una carga muy grande para una sola persona.
- No facilita la preparación de personal directivo para ocupar las más altas posiciones, puesto que, responsabilidades administrativas de carácter general, comienzan a encontrarse solamente a nivel de presidente o vicepresidente ejecutivo.
- Puede provocar aplazamiento indefinido en los procesos de baja prioridad.
- No aprovecha ninguna característica de los procesos y puede no servir para un proceso de tiempo real.
- Provoca más sobrecarga en el trabajo ya que también se trata de optimizar tiempo.

CAPÍTULO 2

CONCEPTOS BASICOS APLICADOS A LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se estudiará la identificación de los subprocesos que se requieren para la construcción de líneas de transmisión y los resultados que se obtendrán al final de cada uno de éstos, con su respectivo análisis de valor.
Para la administración por procesos se aplican los siguientes conceptos de reingeniería, con su connotación en la construcción de líneas de transmisión.

2.2.1 QUÉ ES LA REINGENIERÍA

Es la reconsideración fundamental y el rediseño de todo un sistema de procesos empresariales, definiendo puestos de trabajo y sus estructuras organizacionales. También se define como la revisión fundamental y el rediseño radical en el proceso, que servirá para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento tanto en costo, como en calidad de servicio y rapidez de resultados. [1]

2.2.2 PROCESO

Es un conjunto de actividades lógicamente relacionadas, que al ser ejecutadas consumen los recursos disponibles para producir resultados definitivos. El objetivo de la ejecución de estas actividades es la creación de valor en los productos o servicios finales. [4]

2.2.3 SUBPROCESO

Es una secuencia de flujos de trabajo, que forman parte de un macro-proceso, es decir parte del proceso de Construcción de Líneas de Transmisión como un servicio final. [4]

El proceso en mención, tiene los siguientes subprocesos.

- Gestión de servidumbre
- Replanteo topográfico
- Caminos de acceso
- Campamentos
- Fundaciones
- Montaje de las estructuras
- Tendido de conductores
- Puesta a tierra

Cada uno de estos deben combinarse y trabajarse en conjunto; a la vez se dividen en actividades independientes o resultantes de una concatenación necesaria y respectiva para cada subproceso.

2.2.4 ACTIVIDADES

Son componentes de los sub-procesos, generalmente realizados por departamentos o unidades de trabajo. [4]

Las actividades que se involucran en cada subproceso antes mencionado, se detalla a continuación para cada uno:

- **GESTIÓN DE SERVIDUMBRE**
    - Notificaciones de paso y servidumbre
    - Avalúos, atención de reclamos y mediciones

- Variantes necesarias
- Limpieza de vía (Desbroce)
- Pagos de indemnizaciones

- **REPLANTEO TOPOGRÁFICO**
  - Verificación de abcisas y cotas
  - Replanteo estructura por estructura
  - Orientación de las estructuras angulares
  - Variantes en lugares de inminente problema

- **CAMINOS DE ACCESO**
  - Elección de puntos de acceso
  - Clasificación de caminos existentes y nuevos
  - Notificación a propietarios de predios de accesos nuevos
  - Trabajos en caminos
  - Información de inaccesibilidad y soluciones

- **CAMPAMENTOS**
  - Definición del número de oficinas, almacenes, y alojamiento extra, a utilizar durante los trabajos de construcción.
  - Verificación de lugares
  - Instalaciones temporales .
  - Construcción de campamentos
  - Equipamiento de las oficinas
  - Pago de las instalaciones y servicios

- **FUNDACIONES**

  Para el caso de zapatas tenemos:
  - Perfiles diagonales
  - Explanaciones
  - Replanteo de excavaciones
  - Excavaciones
  - Replantillo

- Doblado y colocación de las armaduras de acero
- Armado de formaletas
- Fijación de los Stubs
- Alineamiento de Stubs de acuerdo a alturas de estructuras
- Conexión del cable para aterramiento
- Fundaciones de concreto armado
- Curado de hormigón
- Puesta a tierra final
- Relleno y compactación de la excavación
- Control de campo
- Obras de protección

Para el caso de pilotes se tiene:

- Perfiles diagonales
- Replanteo de pilotes
- Barrenado
- Excavación para cabezales
- Doblado y colocación del acero de refuerzo
- Fijación de los Stubs
- Alineamiento de Stubs según las alturas de las estructuras
- Conexión del cable para aterramiento
- Fundición de pilote
- Fundición de cabezales
- Curado de hormigón
- Obras de protección

- **MONTAJE DE ESTRUCTURAS**
  - Preparación y control del galvanizado de elementos
  - Control y medición de los pernos tuercas y arandelas de presión
  - Fabricación de faltantes y corrección de daños menores en perfiles
  - Ensamblaje y prearmado en sitios de las estructuras
  - Armado de la torre
  - Ajuste y fijación de los pernos y tuercas

- Control de cuadratura en verticalidad y alineamiento
- Control del estado de la superficie de los perfiles

- **TENDIDO DE CONDUCTORES**
  - Disponibilidad de los conductores y cables de guarda
  - Programas de tendido aprobados por tiro
  - Tablas de tendido aprobados
  - Transporte y ubicación de equipos
  - Montaje de aisladores y accesorios
  - Izada de pórticos
  - Tendido de conductores
  - Empalmes de los conductores y cables de guarda
  - Tensado y regulado (Flechado)
  - Corrección de offset
  - Engrapada de torres de suspensión
  - Instalación de amortiguadores y balizas

- **SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y MEDICIÓN DE RESISTENCIA**

  - Medida de la resistividad del terreno
  - Determinación de puesta a tierra
  - Instalación de contrapesos y/o varillas
  - Medición de resistencia a pie de torre previo al tendido del hilo de guarda
  - Correcciones de puesta a tierra

2.2.5 RESULTADOS

Cada una de las actividades entregan resultados que han de ser utilizados por el siguiente subproceso o serán destinados como información “asbuilt” al cliente final.
Los resultados esperados son los siguientes

2.2.5.1 Gestión de servidumbre

Registro de la servidumbre en el registro de la propiedad y entrega de Paz y salvos.

2.2.5.2 Replanteo Topográfico

Tabla de ubicación replanteada definitiva.

2.2.5.3 Caminos de acceso

Señalizaciones visibles y claras de cada una de las estructuras desde los accesos principales.

2.2.5.4 Campamentos

Lugares temporales de abastecimientos y de permanencia durante la obra de la construcción.

2.2.5.5 Fundaciones

Stubs alineados para empezar el armado de la torre.

2.2.5.6 Montaje de estructuras

Torres ensambladas y controladas las superficies de los perfiles.

2.2.5.7 Tendido de conductores y cables de guarda

Registro final del tendido.

2.2.5.8 Sistemas de puesta a tierra y medición de resistencia

Valores de resistencias a pie de torre obtenidos específicos.

2.2.6 DIAGRAMAS DE CONCATENACIÓN

Es una ilustración de la secuencia real de las actividades que conforman el trabajo, que generan valor y nos permite:

Entender cuáles son las actividades necesarias para producir algo.

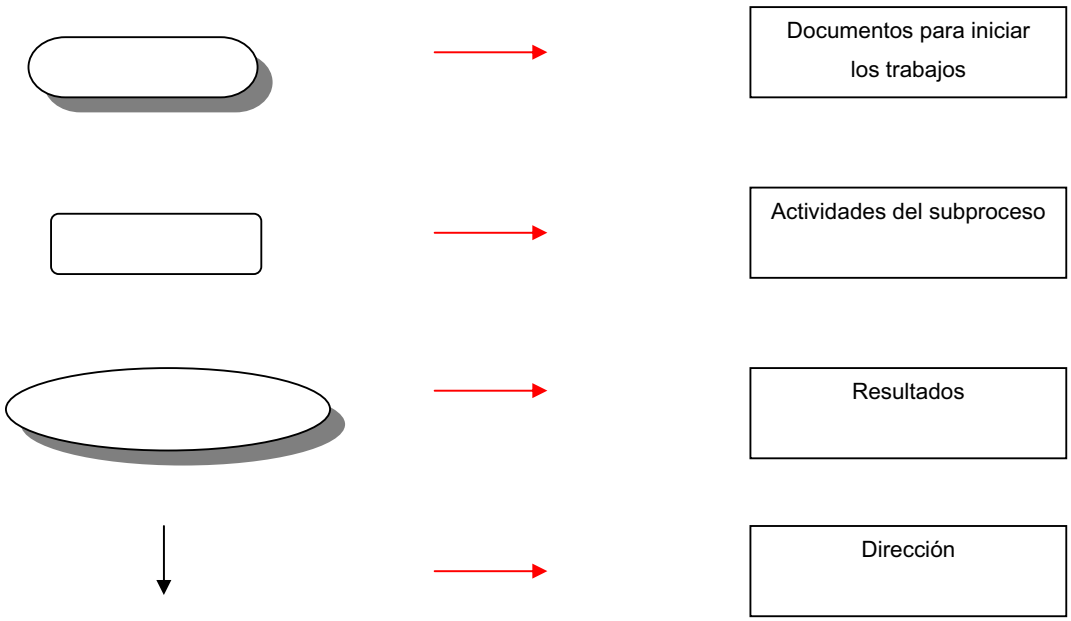
Ver la secuencia de procesos y actividades

Ver la interrelación entre las actividades

Tomar decisiones para mejorar la eficacia de las operaciones

Estas ilustraciones representadas por diagramas de flujo en el capítulo 3 representan:

.



FIGURAS QUE REPRESENTAN LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS SUBPROCESOS

2.2.7 DOCUMENTACIÓN ELABORADA PARA EMPEZAR LOS TRABAJOS

Partiendo de que el proceso de diseño se realizó previamente, los datos a utilizar y que serán entregados por los diseñadores serán los siguientes:

a) Plano de situación general a escala.
b) Perfil longitudinal y planta de la línea a escalas
c) Planos de detalle de las cimentaciones para cada tipo de apoyo y clase de terreno
d) Plano de anclajes y plantillas o en su defecto los datos necesarios para la correcta colocación de los anclajes o base del apoyo.
e) Plano de tomas de tierra.
f) Planos de apoyos.
g) Tablas de flechas y tensiones para los conductores y cables de guarda.
h) Relación de las bobinas del conductor y cable de guarda.
i) Formación de cadenas de aisladores en las distintas composiciones , elementos de empalme, grapas, antivibradores, separadores, etc.

2.2.8 ANÁLISIS DEL VALOR

El valor es la percepción, que tiene el cliente, de la capacidad que tiene un producto o servicio de satisfacer su necesidad.
El valor es el conjunto de características que el cliente reconoce y considera importantes para justificar su predilección por lo que adquiere.
El análisis del valor esta relacionado con la necesidad de producir un resultado para el proceso estudiado; el resultado para este plan de titulación es la entrega de una Línea de Transmisión lista para ser puesta en servicio. Partiendo de esta necesidad se verifica si contribuye o no a los requerimientos del cliente caso contrario si es necesaria para producir el servicio se verifica si contribuye o no a las funciones del negocio. A partir de este análisis se definirá la clase de valor a la que cada una de las actividades pertenece.

Las clases son:

- Actividades que agregan valor real (VAR).
- Actividades de Valor Agregado Empresarial(VAE).
- Actividades Que no agregan valor (NAV).

2.2.8.1 Actividades que Agregan Valor Real

Son las actividades esenciales en la construcción que convierten los recursos en productos o servicios consistentes, con los requerimientos del cliente, y que están enfocados a la orientación de resultados, la preocupación por el orden, la calidad, etc. Agregar valor implica una transformación física de la materia prima para obtener un resultado.
Las actividades que agregan valor real son aquellas que el cliente toma muy en cuenta a la hora de realizar su decisión de adquisición.

La transferencia tecnológica y el equipamiento tienen el propósito primario de dar mayor valor a los productos y servicios.

2.2.8.2 Actividades que Agregan Valor Empresarial

Aquellas que contribuyen a la captación progresiva de nuestros clientes, a la expansión del mercado y a la creación de valor interno (riesgo, planificación) [4].
Son visibles para la empresa puesto que aumentan su valor .

2.2.8.3 Actividades que No Agregan Valor

Las actividades que no agregan valor son las que pueden ser eliminadas o minimizadas sin deteriorar la funcionalidad del producto o servicio, constituyendo las pérdidas de la institución. [4]
La parte administrativa realiza labores que no agregan valor a la gestión ni al control: Negociación de adquisiciones de material para oficina, reconocimientos, la expedición de paz y salvos, el trámite de devoluciones, exoneraciones e

incentivos, Contar, mover, acomodar material, inspeccionar o controlar son actividades que no agregan valor al producto.
En este proceso de la construcción, las actividades que no agregan valor dentro del proceso en sí pueden ser eliminadas, siempre que no formen parte de otro proceso, como puede ser en la parte legal jurídica, financiera o las que sirven de apoyo al proyecto.

2.2.8.4 Análisis de valor en las actividades por subprocesos

El análisis se realizará de las actividades por cada subproceso

2.2.8.4.1 Gestión de Servidumbre

Según el concepto de valor agregado la expedición y la obtención de paz y salvos son labores y actividades que no agregan valor y son las que obtenemos como resultado de este subproceso.

Se considera que las actividades:

- Notificaciones de paso y servidumbre
- Avalúos, atención de reclamos y mediciones
- Limpieza de vía (Desbroce)
- Pagos de indemnizaciones

Contribuyen a las funciones del negocio y se las ubica en el grupo de valor agregado empresarial como actividades de gestión.
Únicamente en el caso de la actividad "Variantes necesarias" reduzca en algo la longitud de la línea de transmisión o la haga más económica, entonces agrega valor .

2.2.8.4.2 Replanteo Topográfico

Las actividades:

- Verificación de abcisas y cotas
- Replanteo estructura por estructura

- Orientación de las estructuras angulares
- Variantes en lugares de inminente problema

Agregan valor empresarial debido a la creación de valor interno que presentan es decir, se las considera actividades esenciales que contribuyen a la realización del trabajo y son obligatorios.

2.2.8.4.3 Campamentos

La construcción de campamentos que se levantan sitios para el alojamiento de las personas, equipos y otros se consideran de Valor empresarial, puesto que luego de finalizada la construcción se desmontan y desaparecen, para dar inicio a las pruebas.

Dentro de este subproceso algunas actividades agregan valor empresarial, debido a que no intervienen directamente en la construcción y no determinan la funcionalidad del servicio pero actúan como requerimientos necesarios para aportar al trabajo físico.
La única actividad física que interviene directamente en la construcción es:
Trabajos en caminos permanentes, que agrega valor real por que contribuye a los requerimientos del cliente para el mantenimiento de la Línea posterior a su construcción.

2.2.8.4.4 Fundaciones

Las actividades: “Perfiles diagonales” y “Alineamientos de Stubs de acuerdo a alturas de estructuras” son actividades que agregan valor empresarial ya que intervienen directamente en la construcción, son visibles para la empresa puesto que crean valor interno pero no son visibles al cliente.
En el caso de la actividad “Control de campo”, no agrega valor pues esta relacionada con el control e información del trabajo y no contribuyen a satisfacer con los requerimientos del cliente ni de la empresa.
Para zapatas y pilotes a excepción de las actividades anteriores todas las demás son actividades esenciales de la construcción, que el cliente reconoce y considera

importantes para justificar los trabajos realizados, por tanto se las considera actividades que agregan valor real.

2.2.8.4.5 Montaje de Estructuras

Las actividades :

- Ensamblaje y prearmado en los sitios de las estructuras
- Ajuste y fijación de los pernos y tuercas
- Fabricación de faltantes y corrección de daños menores en perfiles
- Armado de la torre.

Agregan valor real por el aporte directo que se realiza a la transformación de la materia prima.

Las actividades:

- Control y medición de los pernos tuercas y arandelas de presión.
- Control de cuadratura en verticalidad y alineamiento.

Estas dos actividades agregan valor empresarial por que son actividades necesarias para obtener la precisión y el alineamiento de las torres y también de los pernos y tuercas, por consiguiente son significativas en el proceso de control y medición.

La actividades:

Preparación y control del galvanizado de los elementos.

Control del estado de la superficie de los perfiles

Estas dos actividades no agregan valor por que se las considera como controles y verificaciones realizadas fuera de la obra en la construcción.

2.2.8.4.6 Tendido de conductores

Actividades que agregan valor real :

- Disponibilidad de los conductores y cables de guarda
- Programas de tendido aprobados por tiro
- Tablas de tendido aprobados
- Transporte y ubicación de equipos
- Montaje de aisladores y accesorios

- Izada de pórticos
- Tendido de conductores
- Empalmes de los conductores y cables de guarda
- Tensado y regulado (Flechado)
- Corrección de offset
- Engrapada de torres de suspensión
- Instalación de amortiguadores y balizas

Son trabajos técnicos indispensables, dependientes de operaciones correctas de equipos, material técnico y son la transformación del material incorporado, instalado y de correcto funcionamiento.
Las actividades

- Programas de tendido aprobados por tiro
- Tablas de tendido aprobados

Estas actividades son de verificación y control sin embargo, están relacionadas o concatenadas con el trabajo físico, aunque no intervengan directamente en la obra de la construcción pero aportan al diseño. Por tanto se las considera también actividades que agregan valor real.

2.2.8.4.7 Sistema de puesta a tierra y medición de resistencia

Estos trabajos son realizados para la seguridad de las personas como la de los equipos instalados cuando la línea esta energizada.
Las actividades de:

- Medida de resistividad del terreno
- Medición de resistencia a pie de torre previo al tendido del hilo de guardia

Son soportes del trabajo físico de las actividades que agregan valor, por esta razón se la considera como una actividad que agregan valor empresarial.
En cuanto a las actividades de :

- Determinación de puesta a tierra
- Instalación de contrapesos y/o varillas
- Correcciones de puesta a tierra

Agregan valor real por que son trabajos físicos que están relacionados directamente con los requerimientos del cliente, y se los considera importantes para justificar el trabajo de la construcción.

2.2.9 INDICADORES

Los indicadores de desempeño son medidas, financieras o no, que están evaluando las actividades y los resultados del proceso para señalar el nivel de desempeño de cada uno.
El nivel de eficiencia del proceso, medido desde la perspectiva del porcentaje de la eficiencia del ciclo, es un indicador útil del potencial de mejoramiento del proceso.
El indicador o medidor puede ser del proceso o de resultados.

2.2.9.1 Indicador del proceso:

Son los puntos de control en el proceso, y permiten chequear cómo se están desempeñando y qué está sucediendo con las actividades. Son los puntos a través de los cuales se controla el proceso y se considera a las actividades o puntos de derivación hacia otro subproceso.

2.2.9.2 Indicador del resultado:

Mide las salidas del proceso

- El costo por actividad
- El tiempo
- El rendimiento
- Grupos de trabajo
- Nivel de eficiencia

CAPITULO 3
INSTRUCTIVO DEL PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se detallan las actividades necesarias principales que se han de desarrollar en la construcción de líneas de transmisión.
En principio se muestra un diagrama informativo de concatenación de las diferentes actividades, para luego dar una breve explicación de ellas, de tal manera que al final de este capítulo quede explicado el proceso de la construcción, pero aun sin la introducción de la administración por procesos.

3.2 DIAGRAMAS DE CONCATENACIÓN

Estos diagramas son la ilustración de la secuencia real de las actividades que conforman el trabajo y que generan valor o su interrelación para producir un valor. Y estos permiten mejorar la eficiencia y la eficacia de las operaciones mediante decisiones que surgen a partir de estas ilustraciones.
Estos diagramas están ilustrados en el detalle de las actividades referentes a cada subproceso.

3.3 DEFINICIONES Y PUNTOS CLAVE DE LAS ACTIVIDADES DENTRO DE CADA SUBPROCESO

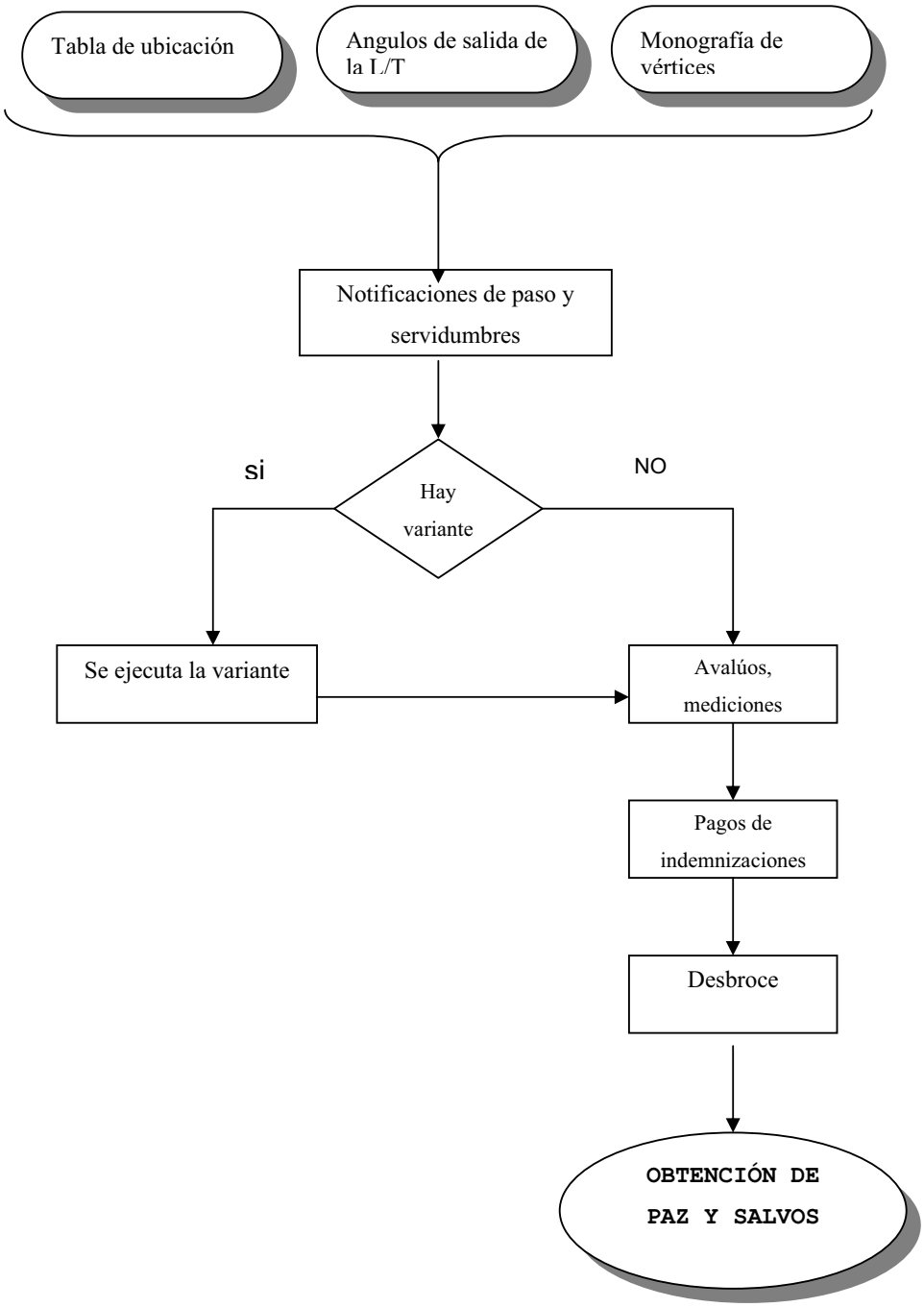


FIGURA 3.1. DIAGRAMAS DE CONCATENACIÓN DE ACTIVIDADES PARA EL SUBPROCESO DE GESTIÓN DE SERVIDUMBRE

3.3.1 GESTIÓN DE SERVIDUMBRE

Consiste en aprobar los derechos de servidumbre, tomando en cuenta el aspecto económico y la consideración del impacto ambiental del trazado de la línea. Al final se debe obtener los paz y salvos otorgados por todos los propietarios afectados por el paso de la Línea de Transmisión.

Este subproceso consta de:

3.3.1.1 Notificaciones de Paso y Servidumbre

Los derechos los adquiere la empresa dueña de la línea de transmisión, los pagos se hacen de acuerdo a las normas de imposición de servidumbre. El propietario esta en su derecho de exigir a parte del derecho de servidumbre el derecho de paso.

3.3.1.2 Avalúos, atención de reclamos y mediciones

Un equipo legal se encargará de todos los avalúos necesarios en las propiedades afectadas por el cruce de la Línea de transmisión y se procederá a los trámites necesarios y legales para adquirir los derechos de servidumbre de acuerdo a lo estipulado a las disposiciones legales vigentes antes señaladas.
Con los avalúos regidos y reconocidos por el estado se procederá a atender los reclamos de las personas que de alguna manera aleguen que la afectación es superior a lo estipulado por el perito avaluador.
A partir de estos se procederán a las mediciones necesarias de los tramos respectivos por donde cruza la línea y de las propiedades que se encuentran afectados.

3.3.1.3 Variantes necesarias

De las mediciones en los terrenos y los reclamos atendidos se procederá a realizar las variantes que sean necesarios considerando que los trabajos se

realizaran causando el menor daño posible a la vegetación y a las personas que son propietarias de la franja por donde cruza la línea.
Estas variantes serán generales para la línea, pues estas podrían variar lo necesario para algún tipo de circunstancia relacionada con el impedimento del cruce de la línea.

3.3.1.4 Limpieza de vía (Desbroce)

El trabajo se realizará causando el menor daño posible a la vegetación y a los terrenos. Se tendrá que realizar el despeje de la vía en todo el trazado de la Línea de Transmisión y deberá obtener el permiso de los propietarios para proseguir con el talado de árboles y arbustos que deberán estar dentro de los límites y áreas permisibles de acuerdo a la faja de servidumbre aplicable para el voltaje de la línea.

3.3.1.5 Pago de Indemnizaciones

Todas las propiedades, que hayan sido dañadas o alteradas durante la ejecución de la obra, serán repuestas y valoradas a sus respectivos propietarios por derechos de paso en caminos privados. Y se indemnizará o compensará a las personas afectadas.
Tomarán todas las precauciones para evitar el paso por propiedades públicas y privadas y se aseguran que el personal esté debidamente supervisado e instruido para tal fin.

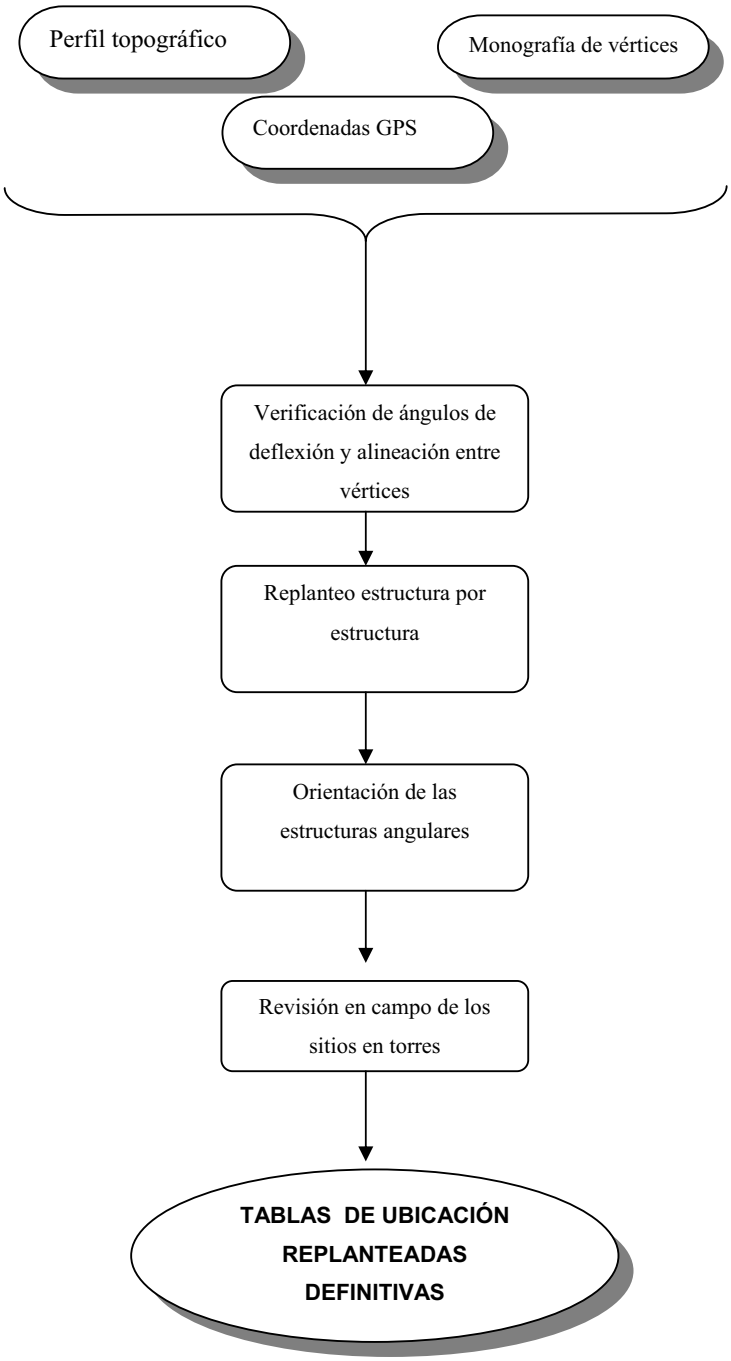


FIGURA 3.2. **DIAGRAMAS DE CONCATENACIÓN DE ACTIVIDADES PARA LOS TRABAJOS DE REPLANTEO TOPOGRÁFICO**

3.3.2 REPLANTEO TOPOGRÁFICO

3.3.2.1 Verificación de abscisas y cotas

La labor consiste en verificar distancias (vanos, abscisas y cotas) de la estaca central y su alineación con relación a la línea que une dos mojones consecutivos de los entregados del diseño. Esta verificación debe efectuarse usando un distanciómetro, acoplado a un teodolito de precisión similar.

Hay que medir el ángulo de deflexión de cada torre, que debe ser igual a cero en todas las torres de una misma alineación y el ángulo dado por la tabla en los vértices.

Al final se elaborará una tabla de replanteo de estructuras que podrá ser alterada, indicando únicamente si existen variantes obligatorias y previo el conocimiento del diseñador junto con los planos para inicio de excavaciones

3.3.2.2 Replanteo estructura por estructura

Se llevarán a cabo todos los levantamientos necesarios y marcando la posición de cada estructura por una señal fácilmente visible se encontrará los posibles desniveles entre las patas desniveladas de cada estructura cuando son torres metálicas o entre postes de cada estructura, en este punto también se señala la posición que tendrán las estructuras con el replanteo. Y este replanteo se deberá someterse a la aprobación de la planilla con el tipo de cimentación propuesto de cada una de las estructuras.

3.3.2.3 Orientación de las estructuras angulares

La orientación de las estructuras está definida por la perpendicularidad que tenga el eje de la línea con las crucetas cuando la línea este comprendida en un tramo recto su ubicación será de acuerdo a los planos del perfil y la planimetría. Y su alineamiento será efectuado a través de la utilización del teodolito.

3.3.2.4 Variantes en lugares de inminente problema

Los trazados y la distribución de estructuras pueden ser sometidos a pequeños desplazamientos debido a situaciones locales y particulares del terreno, estas desviaciones del trazado o modificaciones se propondrán siempre y cuando se justifique su conveniencia y la someta a aprobación.

De todo el trazado de la líneas se indicará en los planos el área afectada por el cruce de la línea en los terrenos de cada propietario que comprende la franja de servidumbre según las normas y una reserva que se guarda para tareas de construcción, operación y mantenimiento de la línea y camino u otras vías, de acuerdo a la ubicación de las estructuras. Los planos serán entregados al propietario.

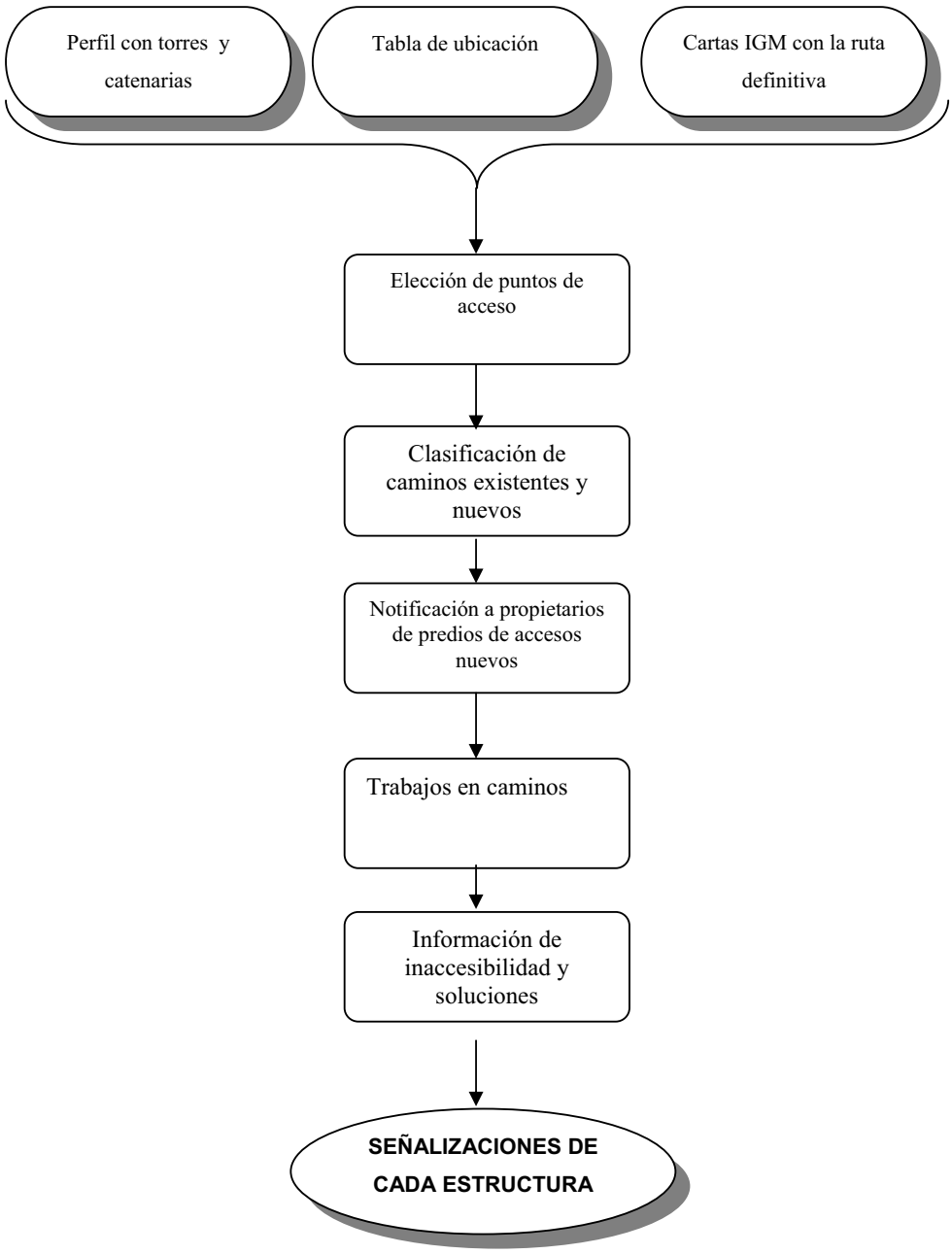


FIGURA 3.3. **DIAGRAMA DE CONCATENACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA LOS TRABAJOS EN CAMPO EN CAMINOS DE ACCESO**

3.3.3 CAMINOS DE ACCESO

Hay que definir los puntos de acceso de acuerdo a la ubicación de las estructuras y planos de distribución de acuerdo al diseño y al perfil trazado es decir, se llevará a cabo la construcción o mejoramiento de los caminos que accederán al sitio de la estructura. Aquí también se considera la construcción de caminos adicionales debido a las variaciones que se efectúan durante el replanteo.

3.3.3.1 Elección de los puntos de acceso

Los puntos de acceso serán elegidos para facilitar las tareas de construcción y posteriormente durante la operación de la línea para poder llevar a cabo los trabajos de mantenimiento.

Se tendrá un recorrido y un reconocimiento de todos los caminos ya existentes y se convendrá todos los puntos de acceso con los propietarios y se determinará los caminos que se requieran construir o mejorar para el acceso al punto de ubicación de las estructuras.

Los convenios de bienestar y compensaciones de derecho las establece el contratista que será el encargado de elegir los puntos de acceso y hacer las negociaciones necesarias para obtener los derechos de servidumbre. Durante el montaje el contratista será el responsable encargado de mantener los puntos de acceso en buen estado.

3.3.3.2 Clasificación de caminos existentes y nuevos

Los caminos se clasificará de acuerdo, según la configuración del terreno, como sigue:

- Terreno plano : Inclinación comprendida entre 0° y 10°
- Terreno ondulado : Inclinación comprendida entre 10° y 30°
- Terreno accidentado : Inclinación mayor de 30°

3.3.3.3 Notificación a propietarios de predios y de accesos nuevos

La notificación se hace antes de empezar los trabajos en cualquier propiedad, pues este argumento debe ajustarse a algún requerimiento especial del propietario o ha todos los arreglos necesarios que correspondan y que deben estar comprendidos dentro de la obtención de los derechos de paso.

3.3.3.4 Trabajos en caminos

Estos trabajos son realizados a partir de la notificación que se la realizará a la empresa que construye y a los dueños de las propiedades en caso de construir nuevos caminos.

3.3.3.5 Información de inaccesibilidad y soluciones

Continuamente se verificarán los puntos que no tienen acceso o si prácticamente son inaccesibles para la construcción. Se procederá a buscar soluciones eficientes y económicas.

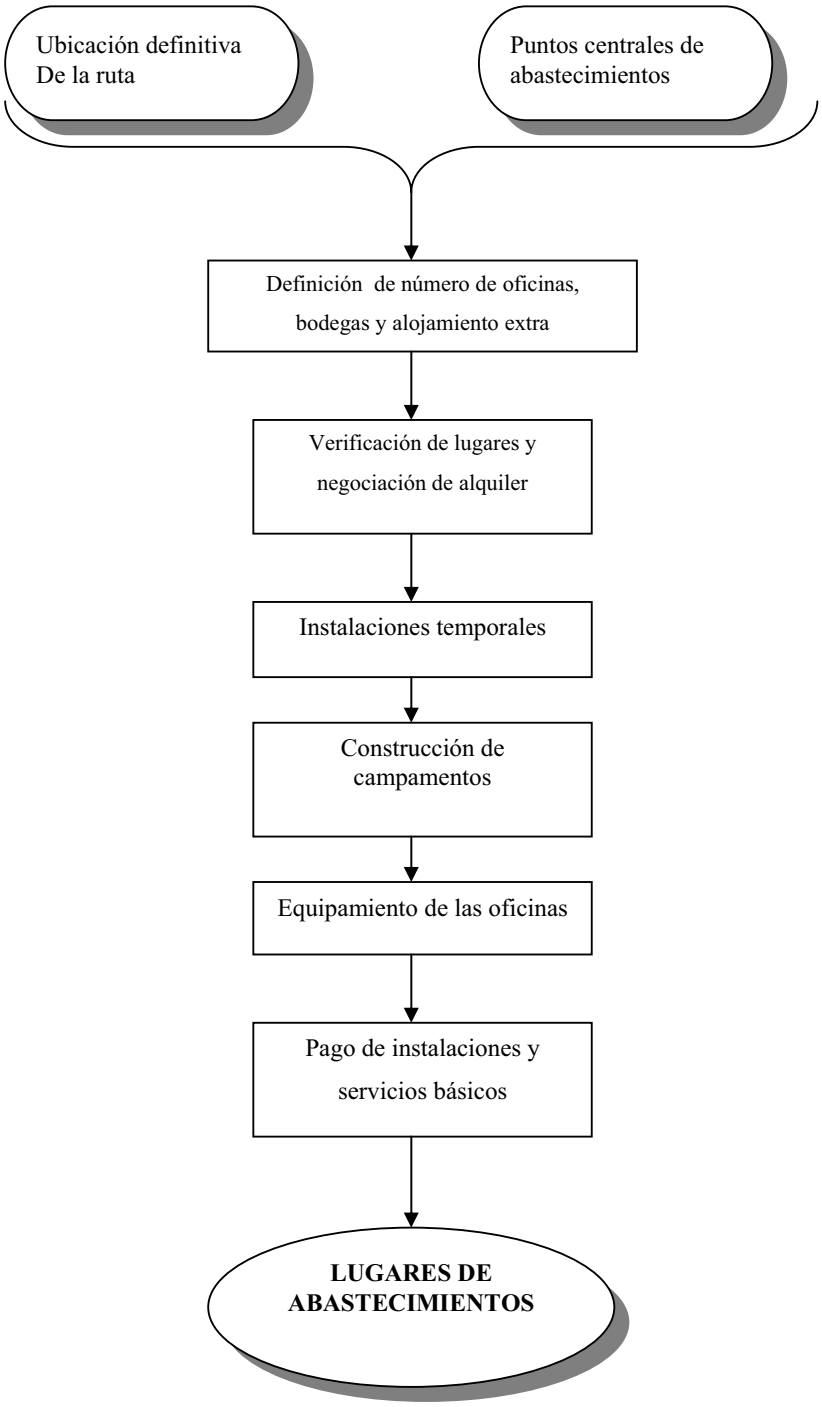


FIGURA 3.4 **. DIAGRAMA DE CONCATENACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA CAMPAMENTOS**

3.3.4 CAMPAMENTOS

El objetivo de los campamentos es de obtener:

- Alojamiento para el personal
- Oficinas de administración
- Oficinas para la supervisión y el propietario
- Almacenes para equipos y materiales
- Primeros auxilios
- Servicios higiénicos
- Servicios auxiliares (sitios de ubicación para planos o para reubicación de oficinas).
- Todas las instalaciones serán temporales y/o alquiladas a terceros
- De ser construidos los campamentos, se utilizarán elementos portátiles.

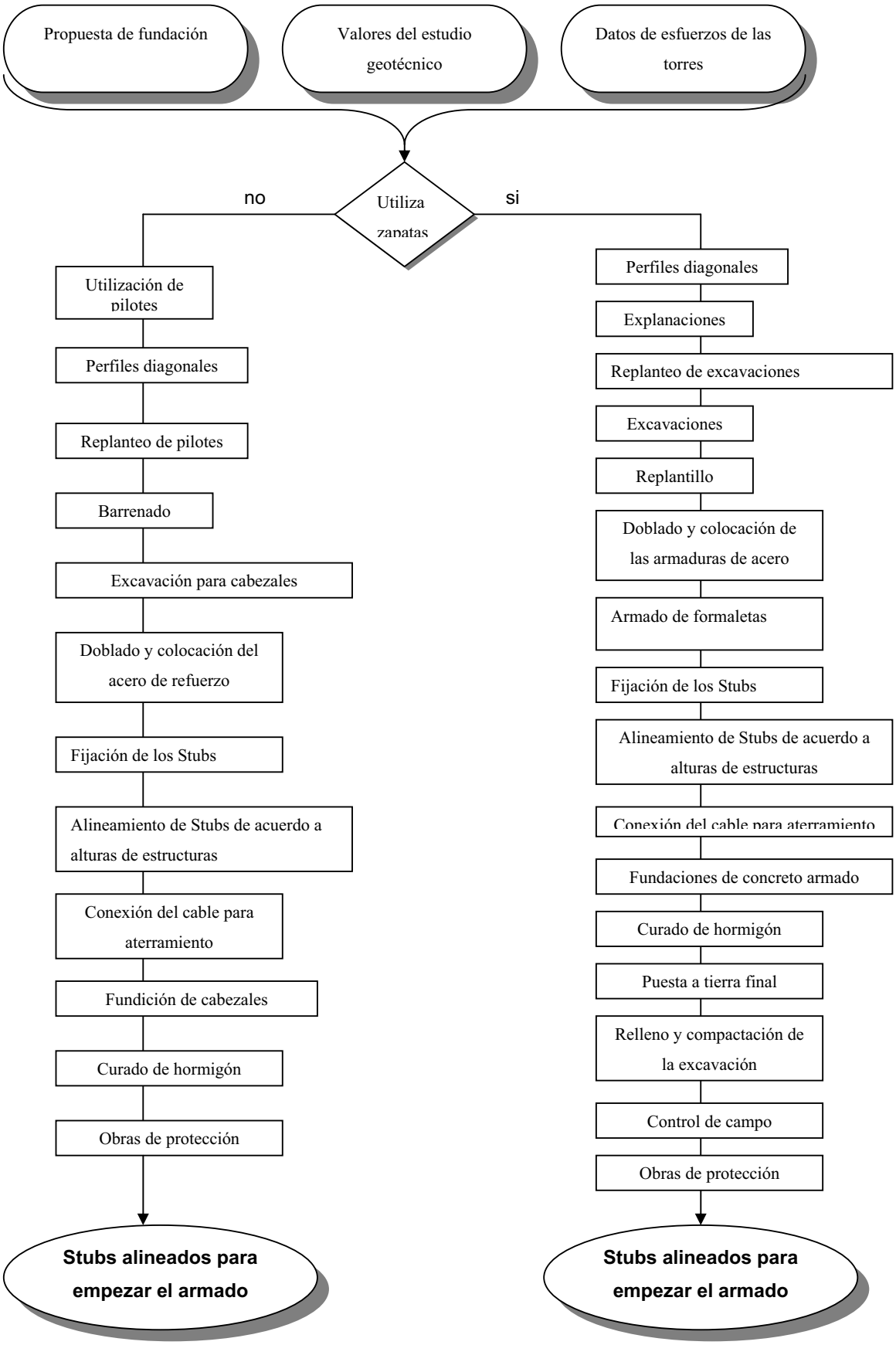


FIGURA 3.5. DIAGRAMA DE CONCATENACIÓN DE ACTIVIDADES DE LAS FUNDACIONES

3.4 PRIMERAS BASES PARA LA CONSTRUCCIÓN

3.4.1 FUNDACIONES

El diseño de las fundaciones estará a cargo del área de diseño, que partiendo de los datos de esfuerzo de las torres a nivel de fundaciones, los valores y tipos de suelos encontrados en el estudio geotécnico, definirá y diseñará las fundaciones correspondientes, ya sea la ubicación de pilotes, perforaciones para anclajes en roca y las fundaciones directas con zapatas que son las más utilizadas. Con la determinación del tipo de fundación se procederá a realizar el replanteo de las excavaciones, las verificaciones de estabilidad y la presión sobre el suelo describiendo claramente el método de cálculo empleado.

3.4.1.1 Perfiles diagonales

Los perfiles diagonales se los considerará a partir de las nivelaciones de la patas de las torres dependiendo de la geografía del terreno, con esto se sacará las plantillas que sirven para encontrar las dimensiones de las alturas de las excavaciones.

3.4.1.2 Explanaciones

Las explanaciones se realizarán de acuerdo a la necesidad que se tenga para las nivelaciones de las patas de las torres.
Los volúmenes se calcularán como el resultado de la comparación de los levantamientos topográficos antes y después de ejecutar la excavación.

3.4.1.3 Replanteo de excavaciones

A partir de las planillas se delimitará y se ajustará los puntos donde deban colocarse los stubs con las nivelaciones anteriormente trazadas y fijadas.

3.4.1.4 Excavaciones

Estas excavaciones estarán dadas en función de los alineamientos, cotas y dimensiones consignadas en los planos de detalle, y su dimensión y profundidad serán aprobadas considerando el tipo de suelo, el tipo de torre y los perfiles diagonales del terreno en la ubicación de la torre.

3.4.1.4.1 Tipos de excavación

Encontramos dos tipos de excavación

- Excavación en material suelto
- Excavación en roca

La excavación podrá ejecutarse con cualquier equipo que sea adecuado para este tipo de trabajo.

3.4.1.4.2 Método de excavación

Luego que se ha terminado la excavación de una torre se debe controlar la sección de excavación en el fondo, controlar el nivel del fondo de la excavación con relación a la estaca central y medir la profundidad de la excavación con relación al punto más bajo del borde de la excavación y en el caso de fundaciones tipo cilindro, controlar la inclinación de la excavación.

3.4.1.4.3 Estabilidad de las excavaciones

Debido a que en la excavación pueda existir algún tipo de peligro que pueda afectar la seguridad del personal o que podrían detener o retardar los trabajos del campo es necesario tomar las medidas del caso para mantener los perfiles teóricos del trazado de la línea, es decir impidiendo derrumbes y desprendimientos de piedra.

3.4.1.4.4 Excavación en lugares cercanos y/o propensos a ser inundados por agua

Se aplicarán los métodos de drenaje mediante bombeo directo y zanjas de drenaje que deberán ser continuos diurnos y nocturnos para evitar inundaciones.

3.4.1.4.5 Controles necesarios durante la fundición

El acero que se coloque será del diámetro, longitud y calidad especificada en el diseño.
La perforación debe estar totalmente limpia para asegurar una buena adherencia.
El espacio entre la perforación y el acero del anclaje quede totalmente lleno de lechada y que no queden burbujas de aire.

3.4.1.5 Replantillo

Se realizarán trabajos de restitución del suelo inmediatamente después de terminada la excavación cuando se haya disturbado el suelo de fundación.
La sustitución del suelo de fundación se realizará y controlará de acuerdo a lo especificado por el relleno compactado.

3.4.1.6 Doblado y colocación de las armaduras de acero

FIGURA 3.6 Colocación de la armadura de acero en la columna y las zapatas

El acero de refuerzo deberá estar libres de componentes orgánicos que puedan alterar las propiedades del material. En el diseño se especificará la forma adecuada las armaduras de acero según se encuentran en los planos. El acero debe estar limpio y colocado, es necesario que los elementos sean de la misma marca. Se deberá suministrar a la Supervisión dos informes de cada ensayo, certificados por la fábrica.

Todas las dobladuras serán hechas en frío.

Los planos de detalle de las armaduras de cada estructura deberán indicar longitud, número de barras de acero, diámetro, acotamiento de dobleces.

3.4.1.7 Armado de formaletas

Es la armazón que se coloca para realizar toda la cimentación . Este se lo utiliza para el vaciado y la colocación del hormigón. Estas pueden ser de metal, de madera etc.

3.4.1.8 Fijación de los Stubs

Los Stubs colocados antes del vaciado, deberán estar firmemente asegurados en su lugar de acuerdo a lo especificado en los planos; los stubs estarán exentos de aire , escamas oxidadas, pinturas, mortero, u otros elementos perjudiciales.

Los 4 stubs se fijarán, nivelarán y mantendrán en su posición simultáneamente mediante esfuerzos provisionales, de manera que durante el montaje de la torre no se tenga que forzar ningún elemento.

3.4.1.9 Alineamiento de Stubs de acuerdo a alturas de estructuras

Los STUBS colocados, deberán estar firmemente asegurados en su lugar de acuerdo especificado a los planos o según indique la supervisión.

El objetivo durante el montaje de la torre es no tener que forzar ningún elemento por está razón es que mediante refuerzos provisionales se fijarán, nivelarán y mantendrán en su posición los 4 stubs.

Las diagonales de la base de una torre y las bisectrices de los ángulos de anclaje deben quedar dentro de un cuarto de grado sexagesimal de separación entre sí.

La inclinación de cada ángulo de anclaje medido en el plano vertical de las diagonales de la torre, no debe diferir en más de cinco por mil, de la inclinación estipulada en los planos.

3.4.1.10 Conexión del cable para aterramiento

Esta conexión se realizará antes del vaciado del concreto para que después pueda quedarse fijo.

3.4.1.11 Fundaciones de concreto armado

Para colocar el hormigón debe observarse lo siguiente:

Composición:

El concreto se compondrá de cemento de la marca aceptada, agua, agregado fino agregado grueso y aditivos.

Materiales

- El cemento será aprobado y deberá comprobar la veracidad de sus propiedades comprobando que el cemento no este fraguado y este en buenas condiciones.
- El agua empleada en la mezcla de concreto, debe tener una contextura clara y limpia sin sustancia orgánicas que puedan alterar la composición y la puedan contaminar, de forma igual debe ser con los recipientes que se maneja el agua.
- Agregado fino: Los agregados utilizados serán los indicados por el laboratorio y de yacimientos aprobados. No deberán contener cantidades dañinas u otras sustancias perjudiciales, el agregado fino consiste en arena natural con las condiciones anteriores que cumplan los límites de granulometría establecidos en la norma.

- Agregado grueso: a igual que las condiciones del agregado fino, pero este consiste de roca triturada o de grava obtenida de fuentes naturales, y deberá estar formado por partículas duras y resistentes y sin materiales extraños.
- Aditivos: Los aditivos deberán ser medidos en peso, los plásticos o líquidos en peso y volumen y deberá verificarse que lo receptáculos que se usen cumplan las condiciones de volumen establecidas para la dosificación.

Estructuración del concreto (equipo y proceso de mezclado)

Dosificación: debe verificarse que la dosificación del concreto sea la indicada por el laboratorio y tendrá por objeto asegurar un concreto plástico, manejable y apropiado para las condiciones de colocación y un producto que tenga resistencia, durabilidad, impermeabilidad.

Mezclado: debe realizárselo en mezcladoras un tipo aprobado por la supervisión y que la capacidad nominal de la concretera no se sobrepase los tiempos mínimos de mezclado así que el tiempo de mezcla se medirá desde el momento en que todos los materiales sólidos se encuentren en el tambor de mezclado de tal forma que el agua se haya añadido completamente. El equipo y los métodos para mezclar concreto serán los que produzcan uniformidad en la consistencia.

Vaciado del concreto: se realizará con la aprobación de la supervisión y de acuerdo a las normas, en la colocación deberá llevarse el concreto a los rincones y ángulos del encofrado y alrededor de las varillas de armadura y de las piezas empotradas.

Para el vaciado del concreto debe autorizarse que:

El hierro de refuerzo debe corresponder en calidad y diámetro al diseño.

Las medidas entre dobleces del hierro deben corresponder a las de los planos de hierro.

El hierro debe estar sin manchas de aceite, grasa, petróleo, pintura, etc. Y no tener óxido suelto.

El fondo de la excavación debe estar húmedo, sin lodo sin basuras como papeles, latas madera, aserrín, ramas, etc. Sin tierra suelta y sin pozas de agua.

Las puestas de tierra de las estructuras quedan embebidas en el hormigón y debe verificarse que ya se ha instalado adecuadamente el cable de puesta a tierra

controlándose la colocación del conector y el cable respectivo en la parte correspondiente.

Consolidación del concreto: la vibración del concreto debe realizarse por medio de vibradores a inmersión accionados neumáticamente y se lo debe efectuar evitando que el vibrador toque los hierros de refuerzo y el stub. Se utiliza el tiempo de vibración recomendable entre los 5 y 15 segundos y en puntos distanciados de 45 a 75 cm. El vibrador debe ser utilizado a la entrada y salida en forma vertical e insertado a la profundidad total de la capa vaciada y no debe ser arrastrado a través del concreto.

Hormigonada en tiempo frío : Se considera en tiempo frío, cuando la temperatura sea menor de 5°C y sí al colocarse el concreto este se congela antes de alcanzar aproximadamente los 35kg/cm^2 , deberá ser retirado.

Hormigonada en tiempo caluroso: El objetivo principal es mantener el concreto frío, por ello se mantendrán los agregados cubiertos mediante riego, obtener el agua más fría posible, regar los encofrados abundantemente; previo al vaciado cubrir el concreto con los instrumentos adecuados e iniciar a la brevedad el curado y de preferencia efectuarlo mediante provisión de agua.

3.4.1.12 Curado del hormigón

El tiempo mínimo para el curado del concreto en climas con temperatura normal es 7 días y puede procurarse su extensión cuando ello sea práctico. En zonas de temperaturas muy bajas, el cuadro deberá prolongarse para lograr un fraguado adecuado del concreto. No debe curarse cuando la temperatura sea menor o igual a 0°C.

3.4.1.13 Puesta a tierra final

Después de la colocación del concreto se procede a colocar la varilla de puesta a tierra o de ser el caso la, longitud de contrapeso requerida, al cable que se encuentra conectado al stub y embebido en el concreto.

3.4.1.14 Relleno y compactación de la excavación

El relleno será aplicado en lugares donde se deba cubrir y preparar el terreno para la cimentación de la superficie, y compactación de rellenos de conformidad con los planos de la supervisión.
En los planos deberán contar todas las áreas y limites de rellenos que deben pertenecer a las líneas estacadas en el terreno. Y en este la supervisión será la encargada de realizar modificaciones en el caso que se presentará alguna inestabilidad o que pudiera realizar alguna modificación por economía. Siempre y cuando se encuentre dentro de las normas permisibles para estos cambios.

3.4.1.14.1 Tipos de relleno

– Relleno impermeable

Material consistente en una mezcla natural de grava fina, arena, limo, arcilla, colocada en capas y compactadas con equipo, usada como material de drenaje.

– Relleno de arena grava (filtros)
Arena y grava colocadas en capas y compactadas con equipo, usada como material de drenaje.

– Relleno de tierra
Material seleccionado colocado en capas y compactado con equipo

3.4.1.14.2 Preparación del terreno para cimentación

Las superficies para la cimentación deben adecuarse de acuerdo a la clase de tierra que se tenga. Si se quiere mejorar los suelos se pueden humederse o secarse. Los suelos deberán ser nivelados o compactos al colocarse el material de relleno o concreto.

3.4.1.14.3 Material

Los materiales a utilizarse deberán estar libres de cualquier clase de material que podría afectar o cambiar las características de los mismos

3.4.1.14.4 Colocación

Debido la necesidad e importancia de mantener intactas las características de los materiales estos deben permanecer y ubicarse en sitios que puedan estar libres de lentes, cavidades, vetas o capas que difieran sustancialmente, en calidad y graduación, de los materiales circundantes. Al mismo tiempo tratarlos con cuidado sin que se realicen arrastres o cortes del relleno. Y deberá ser bien ubicada en una forma sucesiva de tal manera de tener una buena distribución del material.

3.4.1.15 Control de campo

Los valores obtenidos en campo no podrán tener un error máximo permisible que los hallados en el laboratorio. De acuerdo con el resultado de los ensayos, podrá obtenerse la remoción de capas y una nueva compactación.

3.4.1.16 Obras de protección

Por lo general se pintan con pintura asfáltica emulsionada la parte superior de las bases metálicas de los STUBS y los perfiles metálicos de las torres que sobresalen de la cimentación fuera del concreto.

3.4.2 PILOTES

En caso de pilotes:

Los pilotes son piezas (de hormigón, metal, mixtos, de madera) relativamente largas y delgadas utilizadas para transmitir cargas de la cimentación a través de un suelo de poca capacidad de carga hacia un suelo o roca más profunda con mayor capacidad de carga.

En caso de pilotes fundidos en sitio, debe controlarse durante el hincado de la camisa la verticalidad y la profundidad y, en el caso de pilotes tipo Pre-barrenado, debe controlarse la densidad de la bentonita.

Se establecerá las dimensiones de las excavaciones y su profundidad, considerando el tipo del suelo, el tipo de la torre, y los perfiles diagonales de terreno en la ubicación de la torre, para este tipo de fundación la excavación se hace utilizando métodos especiales, generalmente con máquinas para excavaciones profundas de pequeño diámetro o sección cuando se trata de pilotes fundidos en sitio. Cuando se utiliza pilotes prefabricados no existe excavación.

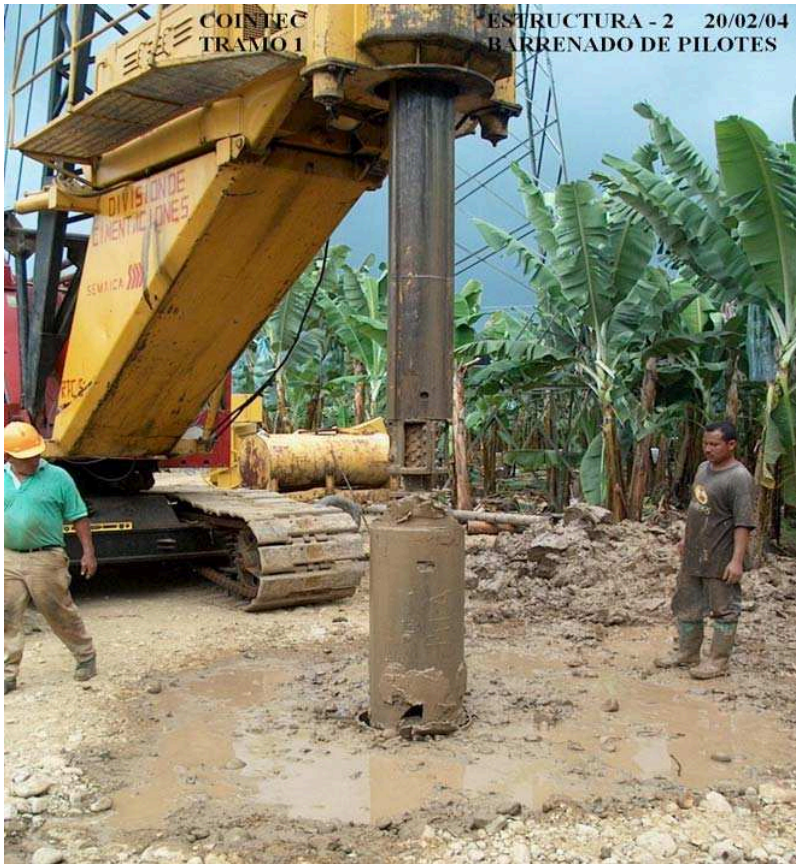


FIGURA 3.7. Barrenado de pilotes

3.4.2.1 Replanteo de pilotes

El replanteo de pilotes es materializar en el campo la ubicación de pilotes, es decir hallar la correcta alineación de acuerdo al diseño y a las especificaciones. Este trabajo se realiza con un equipo de topografía y precisión.

3.4.2.2 Barrenado

El barrenado se realiza durante la excavación para desalojar el material de la excavación, y llevarlo fuera del sitio que con este desalojo continuamente se realiza el hincado de la camisa.

El barreno es un equipo que tiene un balde que recoge el material y tiene un eje que lo hace girar para que cubra todo el sitio de excavación.

3.4.2.3 Excavación para cabezales

Los cabezales son de hormigón, y son las bases para la estructura, sirven para repartir la carga uniformemente al pilote. Son excavaciones que se pueden realizar con fuerza humana y no son tan profundas.

3.4.2.4 Fundición de pilotes

Para la fundición de pilotes se utiliza un tipo embudo conocido como tremie que esta conectado a la hormigonera que se le introduce a través del pilote y lo va fundiendo.

Se establecerá las dimensiones de las excavaciones y su profundidad, considerando el tipo del suelo, el tipo de la torre, y los perfiles diagonales de terreno en la ubicación de la torre.

El control de verticalidad puede hacerse apuntando a la camisa o al barreno, desde una cierta distancia y desde dos puntos que formen ángulo recto con el pilote, a través de un hilo a plomo que se puede sujetar con la mano en alto.

Una vez que todos los pilotes de una torre estén fundidos o hincados según sea el caso, el topógrafo debe efectuar el chequeo de dimensiones y niveles cuyos resultados serán llevados en los reportes de campo.

3.4.2.5 Fundición para cabezales

Previamente se tiene la construcción del pilote a continuación se prosigue con el encofrado y la colocación del acero de refuerzo del cabezal, también se realiza a la vez el encofrado y la colocación del acero de refuerzo de la columna.
Después de esta tarea se coloca los Stubs y se hormigona.

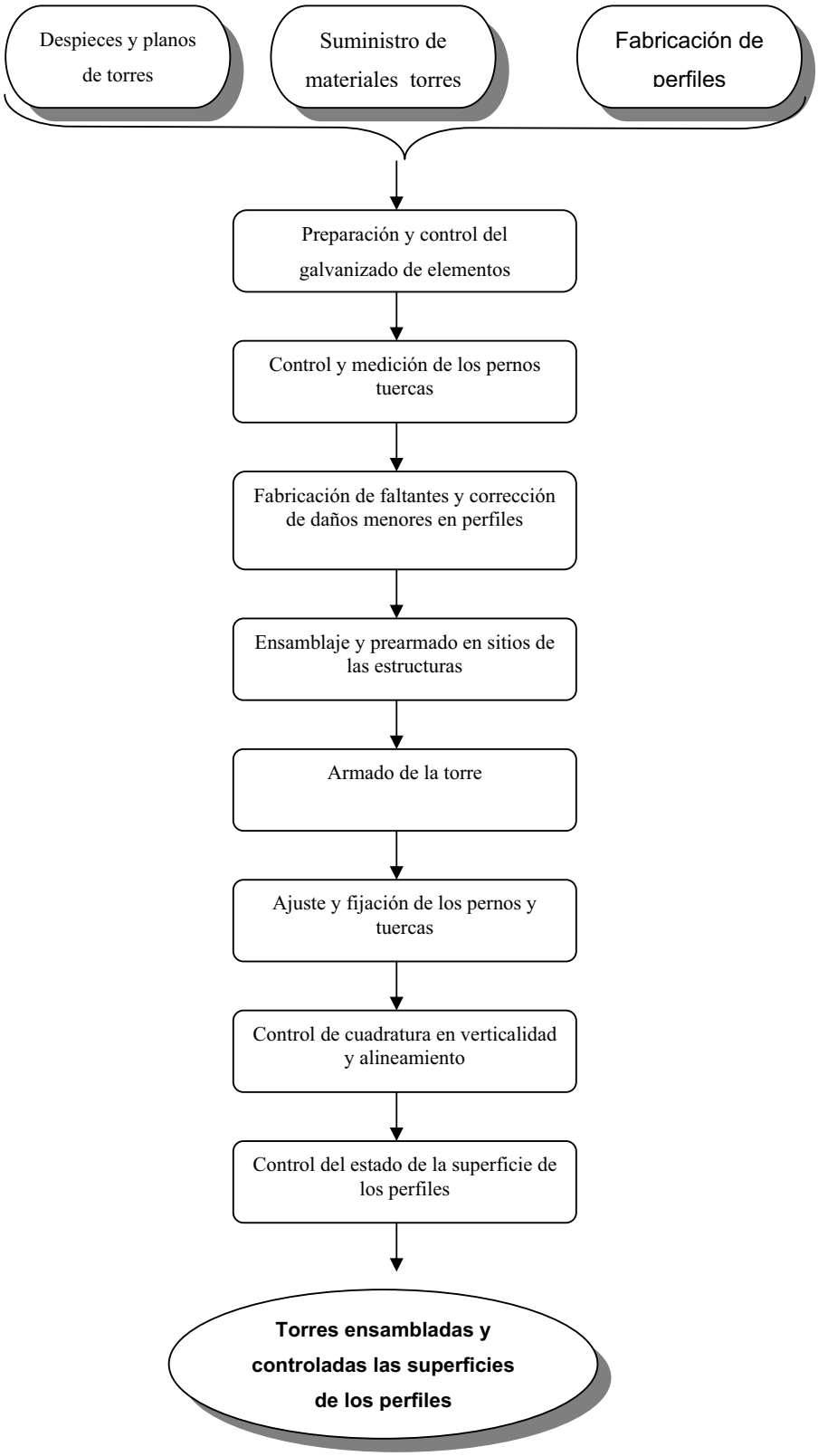


FIGURA 3.8. **DIAGRAMA DE CONCATENACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS**

3.4.3 MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS

Las estructuras serán montadas de acuerdo con el método propuesto y aprobado y se evitarán esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura particularmente en aquellas que se levanten ya ensambladas. Para el fin es importante que los puntos de la estructura donde se fijen los cables de montaje sean elegidos adecuadamente. A lo largo de todo el montaje se svitarán daños al galvanizado .

3.4.3.1 Preparación y control del galvanizado de los elementos

Antes del montaje, todas las superficies de acero galvanizado serán limpiadas de todo elemento extraño acumulado durante el transporte y el almacenamiento.
Se tomarán las respectivas precauciones para evitar que ninguna de las partes de las estructuras son forzadas o dañadas. Al mismo tiempo no se permitirá arrastrarlas en el suelo.

3.4.3.2 Control y medición de los pernos tuercas y arandelas de presión

Los pernos deben instalarse con las tuercas encima y fuera de los miembros, de tal manera que las tuercas puedan ajustarse o inspeccionarse fácilmente. Los pernos que se instalen verticalmente en la torre ya armadas deben quedar con la cabeza hacia arriba, al menos que en esa posición sea difícil ajustar las tuercas.
En el montaje de las estructuras , los pernos de posición vertical deberán ponerse con la cabeza hacia la parte inferior de la estructura.
Después del ensamblaje y una vez que los pernos hayan sido ajustados, deben sobresalir por sobre la tuerca de ajuste, como mínimo un paso de rosca completo.

3.4.3.3 Fabricación de faltantes y corrección de daños menores en perfiles

Los daños que resulten del manejo, transporte, ensamblaje, erección y demás actividades de la construcción, deben ser reparados o reemplazados.
Las reparaciones en el galvanizado de elementos metálicos, se permitirán únicamente para fallas pequeñas y puntuales, de conformidad a lo que estipule la última revisión vigente de la normas.

3.4.3.4 Ensamblajes y prearmado en sitios de las estructuras

Las torres deben ser ensambladas y erigidas de conformidad con los planos de montaje del fabricante.
Las patas y los brazos de los paneles sujetos a esfuerzos deben armarse completamente con todos los pernos colocados antes de superponer los miembros de los paneles superiores.
Los miembros de acero deben manejarse cuidadosamente para evitar dobladuras o daños al galvanizado. Las piezas de acero de la torre no deben volcarse desde los carros o camiones y deben ser mantenidos fuera del contacto directo con las plataformas de los vehículos por medio de bloques de madera adecuados. Se debe usar pedazos de madera como espaciadores para mantener separados los miembros apilados, de tal manera que protejan al galvanizado de las superficies.
Durante el ensamblaje, no se debe aplicar esfuerzos que produzcan dobladuras de los elementos de acero.
Algunas piezas se ensamblarán en el suelo y sobre todo, en estas piezas se evitará realizar esfuerzos excesivos en el armado de la torre.

3.4.3.5 Armado de la torre

FIGURA 3.9 Montaje de piezas de hierro para las patas de la torre

Las torres deben ser erigidas por el método de “erección floja” con excepción de los paneles del conjunto inferior de la torre, que deben ser empernados y ajustados inmediatamente después del ensamblaje y nivelación. Las diagonales principales deben ser empernadas en forma floja.

El izado de estos elementos debe hacerse con cables de manila, nylon o de otro material no metálico. No se permitirá el empleo de cuerdas, alambre desnudo o cadenas de acero.

3.4.3.6 Ajuste y fijación de los pernos y tuercas

Después de montaje de las estructuras se llevará a cabo con cuidado y sistemáticamente el ajuste y fijación de todos los pernos. Las piezas con deformación mayor de la longitud libre de las piezas sujetas a compresión, o de longitud libre para piezas sólo a tracción serán rechazadas. Los retorcimientos o doblados agudos serán causa suficiente para el rechazo de las piezas.

3.4.3.7 Control de cuadratura en verticalidad y alineamiento

Para este control se llevará un reporte de verticalidad. Para efectuar este control puede usarse dos sistemas, uno usando un ocular acodado en el taquímetro y el otro sin usar el ocular acodado.

3.4.3.8 Control del estado de las superficies de los perfiles

Después del montaje a igual que el ajuste adecuado de tuercas se controlará el estado de las superficies de los perfiles, revisando que no se haya forzado ninguna perforación al alineamiento y que no exista ninguna clase de daño en las piezas.

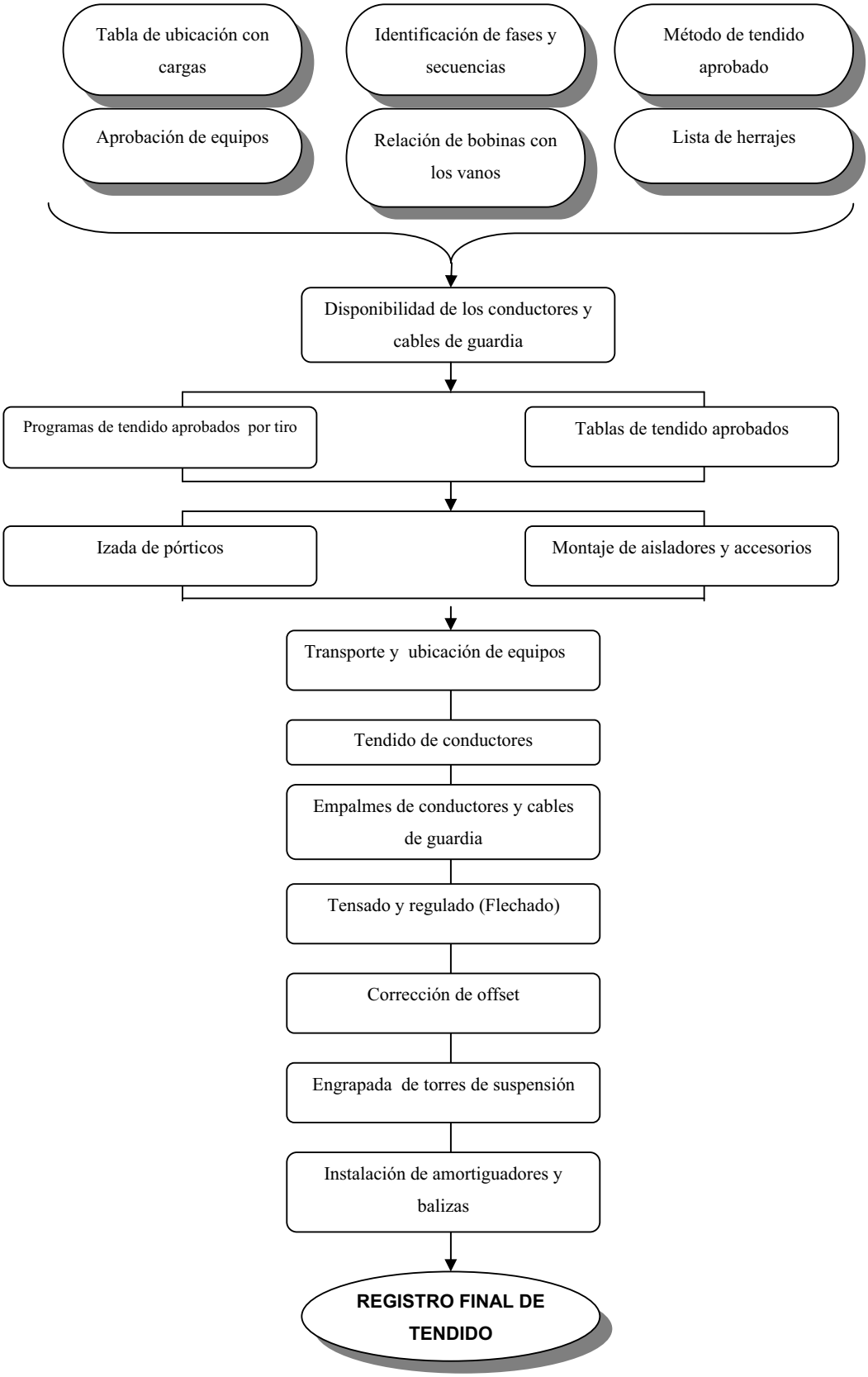


FIGURA 3.10. DIAGRAMA DE CONCATENACIÓN DE ACTIVIVIDADES EN EL TENDIDO

3.4.4 TENDIDO

El tendido y regulación de los conductores y cables de guarda se llevarán a cabo de acuerdo con los métodos aprobados.
La información técnica de los equipos y accesorios que se utilizará en el trabajo deben ser los mínimos requeridos.
Los métodos que se utilicen en el tendido no deberán producir esfuerzos excesivos ni daños a los conductores, estructuras, aisladores y demás componentes de la línea de transmisión.

3.4.4.1 Disponibilidad de los conductores y cables de guarda

Se controlará en bodega la existencia de toda la longitud de conductor requerida para terminar el tendido de la línea de transmisión más una tolerancia adicional para resguardar en caso de defectos en tendido.

3.4.4.2 Programas de tendido aprobados por tiro

Estos programas son utilizados para la determinación del número de torres a tender en cada tiro, el número de tiros de toda la línea de transmisión y la ubicación de los equipos y carretes.

3.4.4.3 Tablas de tendido aprobadas

Se llevará una tabla de tendido que servirá para flechar el conductor, indicando la fecha del tendido, la flecha de los conductores y cable de guarda así como las temperaturas del conductor y del ambiente.
El tendido de los conductores se hará ejerciendo un control cuidadoso y utilizando equipos mecánicos provistos de cabrestantes dentados, para asegurar que la tensión del conductor no fluctúe indebidamente ni exceda los valores especificados provisto de un sistema de registro de tensión en el extremo de tensar.

3.4.4.4 Transporte y ubicación de equipos

FIGURA 3.11. Ubicación del freno y equipos del tendido

El malacate y las frenadoras se ubicarán en lugares que nos permitan la generación de esfuerzos excesivos en las estructuras más cercanas.

Las bobinas se montarán sobre gatos y ejes con freno.

Tanto el freno como el malacate deben estar firmemente anclados, conectados a tierra y en perfecto estado de funcionamiento.

El cabrestante deberá contar con un dispositivo de regulación del tense, de forma que un aumento del tense previsto para el tendido, lo desconecte inmediatamente.

3.4.4.5 Montaje de aisladores y accesorios

FIGURA 3.12. Montaje de aisladores

Los aisladores deben ser manipulados con mucho cuidado durante el transporte, ensamblaje y montaje con el objetivo de no dañar sus características.

Los eslabones deben ser suficientemente pequeños, para pasar por las poleas de tendido sin dañar la polea y deben tener rodamiento de bolas y podrán girar libremente bajo carga para eliminar el torque que podría causar torceduras y nudos en el conductor.

-Poleas

Las poleas deben ser hechas de aleación de aluminio, diseñadas para permitir la pasada de empalmes temporales hechos con sujeción “Kellen ”. Para las operaciones de desarrollo se utilizarán poleas con diámetro al fondo de la ranura de 15 a 18 veces el diámetro del conductor. La profundidad de la ranura será suficiente como para permitir el tránsito del conductor y cable de guarda , y de

los empalmes sin riesgo de descarrilamiento y deberá ser por lo menos 25% más grande que el diámetro del cable y el radio entre el 10% y 25% del radio del cable . Los lados, la forma y las condiciones de la superficie de la ranura serán tales que la fricción sea reducido al mínimo y los lados serán inclinados al menos en 15 grados de la vertical.

3.4.4.6 Izada de pórticos

FIGURA 3.13. Colocación de pórticos en la carretera

La izada de pórticos es realizada antes de los trabajos de tendido para cubrir y proteger los cables de distribución, viviendas, vegetación, cultivos, a igual que proteger a los mismos cables en los caminos o carreteras.

3.4.4.7 Tendido de conductores

Se divide en tres tareas principales que se las puede realizar a la vez. Estas tres tareas son: 1) Riega de la manila 2) Paso de Pescante 3) Paso de Conductor.
El procedimiento es el siguiente: La riega de manila se realiza a mano y a lo largo de todo el eje de la línea, y consiste en regar una cuerda en el piso. Luego que se

encuentra ya ubicada en el sitio, de torre a torre, se sube la manila a las poleas que se encuentran ya ubicadas en las crucetas de las torres.

El malacate empieza a subir la manila, la misma que se unirá al pescante por el extremo ubicado en el freno. Cuando se ha realizado la unión, se tiempla el pescante por todo el tiro hasta que llegue al malacate. Se procede a unir con el conductor por la media de tendido al extremo.

Para ganar tiempo mientras se tiende el conductor por la otra fase se extiende el pescante.

Cuando se ha tendido el conductor completamente, se hace una retención en el extremo del freno con grapa de retención, para luego realizar los ajustes de tendido con ayuda del malacate. Es aquí donde se empieza a realizar los empalmes.

FIGURA 3.14 Tendido de conductores

3.4.4.8 Empalmes de los Conductores y Cables de Guarda

Para los empalmes se deberá disponer en cada caso de la información necesaria para la correcta ejecución de los empalmes de acuerdo con los tipos a instalar. Cuando se tiene daños severos es decir que reduce la resistencia de los hilos externos en una sección equivalente en tres hilos cortados se utiliza la instalación de empalmes de compresión.

El número y ubicación de juntas serán sometidos a la aprobación de la fiscalización antes de comenzar el montaje y el tendido . Las juntas no estarán a menos de 15 m de la grapa del conductor más cercana. No habrá más que una junta por conductor o cable de guarda en cualquier vano.
No se emplearán empalmes en los siguientes casos :

a. donde no estén separados por menos de dos vanos .
b. En vanos que cruzan ferrocarriles, líneas eléctricas o de telecomunicaciones, carreteras importantes, ríos , etc.

Todos los empalmes permanentes, empalmes de plena tensión y manguitos de reparación para conductores y cables de guarda, se instalarán después del tendido, pero antes de la operación de templado (tensado). Todos los empalmes de plena tensión y manguitos de reparación deben efectuarse abajo el conductor en el suelo, solamente en casos excepcionales se permitirá que estas labores sean aéreas.

3.4.4.8.1 Manguitos de reparación

Los manguitos de reparación se utilizan en los hilos del conductor que no puedan ser reparados manualmente con lija debido a la profundidad o extensión del daño y que reduce la resistencia de los hilos exteriores, afectando a no más del equivalente a tres hilos. Después de que se haya terminado la compresión de las juntas o de las grapas de anclaje tipo compresión se medirá con los instrumentos apropiados la resistencia eléctrica.

3.4.4.9 Tensado y regulado (Flechado)

El templado será programado de tal modo que no se apliquen cargas bruscas sobre las torres.
El templado de los conductores e hilos de guarda se debe efectuar a más tardar 72 horas después que los conductores hayan sido colocados en las poleas.
La longitud de la sección a ser templada se limitará de tal modo que se obtenga un templado satisfactorio. La operación de templado se efectuará únicamente

bajo condiciones atmosféricas favorables. Durante la operación de templado todos los conductores y cables de guarda permanecerán en poleas.
Durante la etapa de templado se debe asegurar de que se cumplan las especificaciones en lo que dice relación con tiempo sobre poleas, marcación de la ubicación de la grampa , y corrección por off-set.

3.4.4.10 Corrección de off-set

Las cadenas de suspensión y cruce se aplomarán antes de proceder al engrapado que se realizará suspendiendo el conductor con cuerdas o un cuerpo de grapa para no dañar el conductor .

3.4.4.11 Engrapada de torres de suspensión

En cada grapa de suspensión o anclaje empernada, el conductor y el cable de guarda serán convenientes limpiados y cubiertos con grasa aprobada; las varillas de armar preformadas se colocarán inmediatamente antes del ajuste en la grapa.
Las marcas para el engrapado se harán en el punto en el cual el conductor corta al plano vertical que contiene el eje central de las crucetas, excepto cuando se requiere un engrapado con desplazamiento horizontal (offset).
Cuando los conductores hayan sido engrapados ninguna cadena de aisladores podrá desviarse más de 10 cm. De la vertical; en el sentido longitudinal de la línea.

3.4.4.12 Amortiguadores y balizas

FIGURA 3.15. Montaje de balizas en la línea

Después que los conductores de la línea hayan sido ajustados a su flecha correcta, se montará los amortiguadores de vibración en cada conductor y cable de guarda en la forma y a las distancias prescritas. De igual forma se ubicarán las balizas que se utilizan para señalización aérea y de las torres.

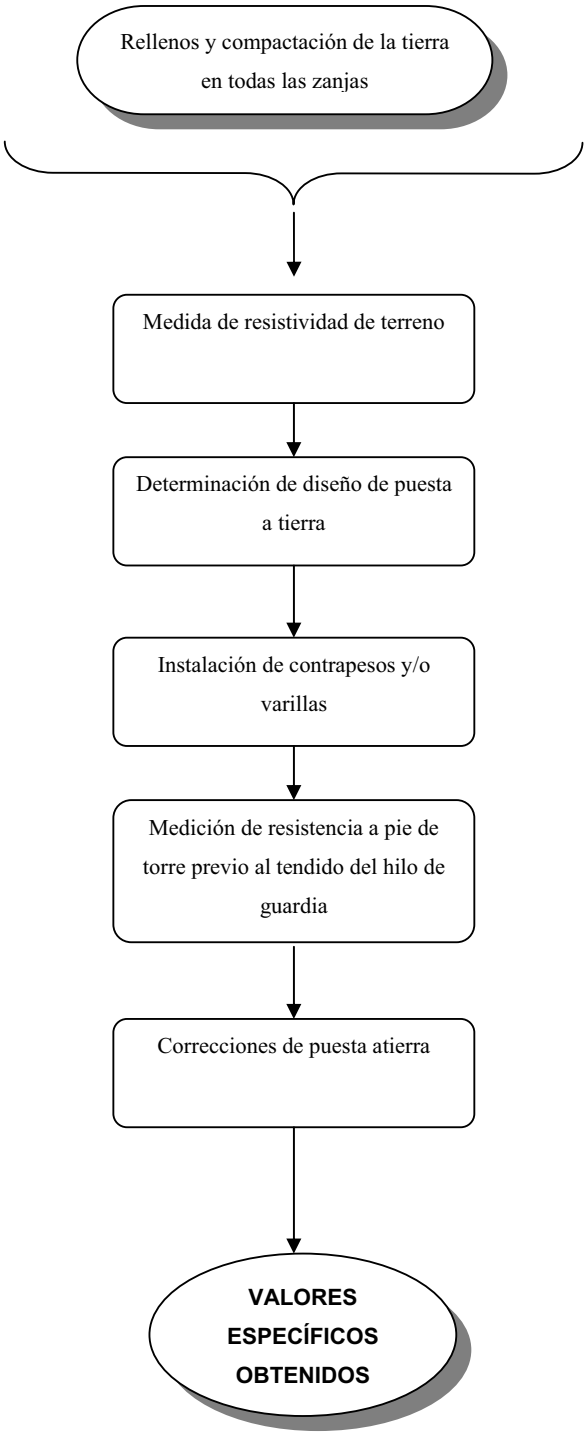


FIGURA 3.16. DIAGRAMA DE CONCATENACIÓN DE ACTIVIDADES PARA LA PUESTA A TIERRA

3.4.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Previa la instalación de puesta a tierra , se tomarán medidas de la resistividad del terreno y se determinara el tipo de puesta a tierra que más convenga en cada fundación, ya sea contrapeso o varilla. Se usará un Megger (Instrumento de medida para encontrar la resistividad del suelo y la resistencia de puesta a tierra) con el sistema de los tres eléctrodos.

La instalación de la puesta a tierra se realizara manualmente en su totalidad y simultáneamente con los trabajos de compactación. Para los contrapesos se abrirán zanjas a la profundidad indicada en las especificaciones y del ancho mínimo necesario; para la unión del cable de cobre se utilizarán moldes y cargas de pólvora de acuerdo con el calibre del cable. Las varillas se instalarán manualmente.

3.4.5.1 Medida de la resistividad del terreno

Durante el replanteo y localización de la estaca central de cada estructura, se debe medir la resistividad del terreno en ese sitio, y se suministra un informe catálogos técnicos , número de estructura, fecha de la medición, resistividad del suelo, clasificación del suelo, condición del suelo y tipo de puesta a tierra.

3.4.5.2 Determinación de puesta a tierra

Sobre la medición de la resistividad eléctrica del terreno utilizando los formatos adecuados se determinará la configuración más adecuado para las puestas a tierra a fin de obtener los valores máximos de resistencia eléctrica que se indique a la planilla de estructuras y en los planos .

3.4.5.3 Instalación de contrapesos o varillas

Los contrapesos deben instalarse, dentro de las zonas de derecho de vía . Las conexiones de contrapesos deben hacerse con acoples de tipo abrazadera y también se debe realizar el relleno compactado para el contrapeso.

Las varillas de puesta a tierra deben localizarse al menos 1.0 m de la pata y en el suelo de sitio. El extremo superior de la varilla quedará a la misma profundidad que el contrapeso.
En los sitios en los que el relleno sea con material de préstamo, las varillas serán enterradas fuera del sitio de la excavación.

3.4.5.4 Medición de resistencia a pie de torre previo al tendido del hilo de guardia

Una vez terminada la erección de cada estructura y antes de la instalación de conductores y cable de guardia , se debe medir la resistencia a tierra de las estructuras, para obtener un registro de todas las mediciones de resistencia a tierra que haya efectuado para obtener las resistencias deseadas.

3.4.5.5 Correcciones de puesta a tierra

Las correcciones que se realizan en la puesta a tierra se las considera cuando no se haya obtenido la resistencia adecuada y dependiendo de las mediciones se instalarán conexiones a tierra adicionales para bajar la resistencia a tierra a la forma establecida en los planos.

CAPÍTULO 4
DISEÑO TÉCNICO Y CONFORMACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN

4.1 DISEÑO TÉCNICO DE LOS PROCESOS

En el presente capitulo se realizará el diseño de reingeniería del proceso de Construcción de Líneas de Transmisión, para introducir luego la Administración por procesos.
Se ha considerado como el capítulo esencial del presente proyecto de titulación y reunirá todos los conceptos anteriores para modelar un sistema óptimo para la Construcción de Líneas de Transmisión, y se basa en la visión general del equipo dispuesto para esto en el Sistema Nacional de Transmisión.

4.1.2 VISIÓN

Construir una línea de transmisión de excelencia que tenga niveles de calidad altos utilizando tecnología de punta a nivel mundial con especial cuidado en el ámbito ambiental y humano.

4.1.3 DESARROLLO

Dentro del desarrollo técnico se realizaran las siguientes tareas relacionadas con la construcción

1. Modelar relaciones de entidades
2. Reexaminar conexiones de los procesos
3. Instrumentar e informar
4. Consolidar interfaces e información
5. Redefinir alternativas
6. Reubicar y reprogramar controles
7. Modularizar
8. Aplicar tecnología

4.1.3.1 Modelar Relaciones de Entidades

En el proceso de construcción de líneas de transmisión se detallan las principales entidades que son: programación y coordinación, servidumbres y permisos de paso, administración , ejecución de las obras, liquidación. Y cada uno de estos estará representada por un conjunto de atributos y será relacionado de diferentes maneras.

Por ejemplo la entidad programación y coordinación consta de los casos: tiempos de obra civil , y obra eléctrica cada una con sus respectivas actividades.

La entidad administración consta de los casos administración de personal y de dinero.

Cada caso de la entidad se relaciona con un conjunto de valores para los atributos, Por ejemplo la entidad ejecución de las obra se relaciona con las fechas de programación de la obra que pueden ser por mes, por días o por las fechas asignadas que constan desde el inicio hasta la culminación de la obra, otro ejemplo: la liquidación de materiales relacionado con la finalización de construcción independiente por cada torre.

Para la entidad servidumbres se relaciona con gestiones y arreglos legales de la empresa durante el proyecto.

4.1.3.2 Reexaminar Conexiones de los Procesos

La construcción como una cadena de valor consta de sus actividades directas como son: después del diseño: gestión de servidumbre, campamentos, obra civil, obra electromecánica, liquidación. La cadena de valor contiene también actividades indirectas como son: administración, materiales, equipos y personal, organizados planificadamente, la integración o la desintegración entre estas actividades puede llevar a la más alta calidad y mejores rendimientos del trabajo que se realiza. El concepto y la base principal con que se maneja estas conexiones de los procesos es dónde se agrega más valor.

Una organización puede reducir o eliminar un proceso de apoyo incorporándolo en un proceso básico de valor agregado. [1]

En la construcción, la incorporación de una nueva actividad no es conveniente dentro del proyecto, pero coordinar la información necesaria y adecuada con los sitios de ubicación del proyecto, al igual que la coordinación en la entrega de materiales desde bodega con los sitios de construcción, agilitaría el proceso, mejorando la exactitud y la oportunidad en la duración del proyecto y agilitando los trámites necesarios que se realizan en bodegas.

Las órdenes y pedidos legales que se realizarían a través de correo electrónico deben ser certificados con las firmas electrónicas, la coordinación de esta información con la tramitación necesaria mejoraría la velocidad y exactitud en respuesta y reduciría el esfuerzo.

4.1.3.3 Instrumentar e Informar

Se quiere eliminar toda la información que no sea útil .Y la información útil entregarla organizada a los respectivos lugares. En la construcción estos lugares son los sitios de trabajos de obra en el campo. El objetivo es tener la información necesaria y completa en los lugares necesarios y eliminar toda la información que no sea necesaria por ejemplo: la que se encuentra repartida varias veces en los mismos sitios.

Conformación de nuevos ciclos para distribución y despacho de materiales por cada torre a través de la coordinación del proyecto con inventarios actualizados en bodega.

Debe llevarse a cabo el proceso e informe completo desde el inicio con sus respectivos comentarios acerca de problemas suscitados durante la obra , como por ejemplo al no haber despachado el material completo, o con algún tipo de defecto o faltante y en los planos ya sea eléctricos o civiles con su respectiva referencia para evitar cualquier clase de repetición, pérdida o confusión de tales documentos.

Construcción: **Instrumentación**

Información de rendimiento	Bodegas	Tramitación
Datos de los materiales en bodega	Inventarios	Captación de datos
Informes, tablas y pruebas realizadas	Base de datos	Captación y transmisión de información
Documentos y planos recopilados	Base de datos	Recopilación de información
Ciclos de distribución y despacho de materiales por torre e inventarios actualizados	Archivo de pedidos	Captación automática

TABLA 4.1 Organización de la información

4.1.3.4 Consolidar Interfaces e Información

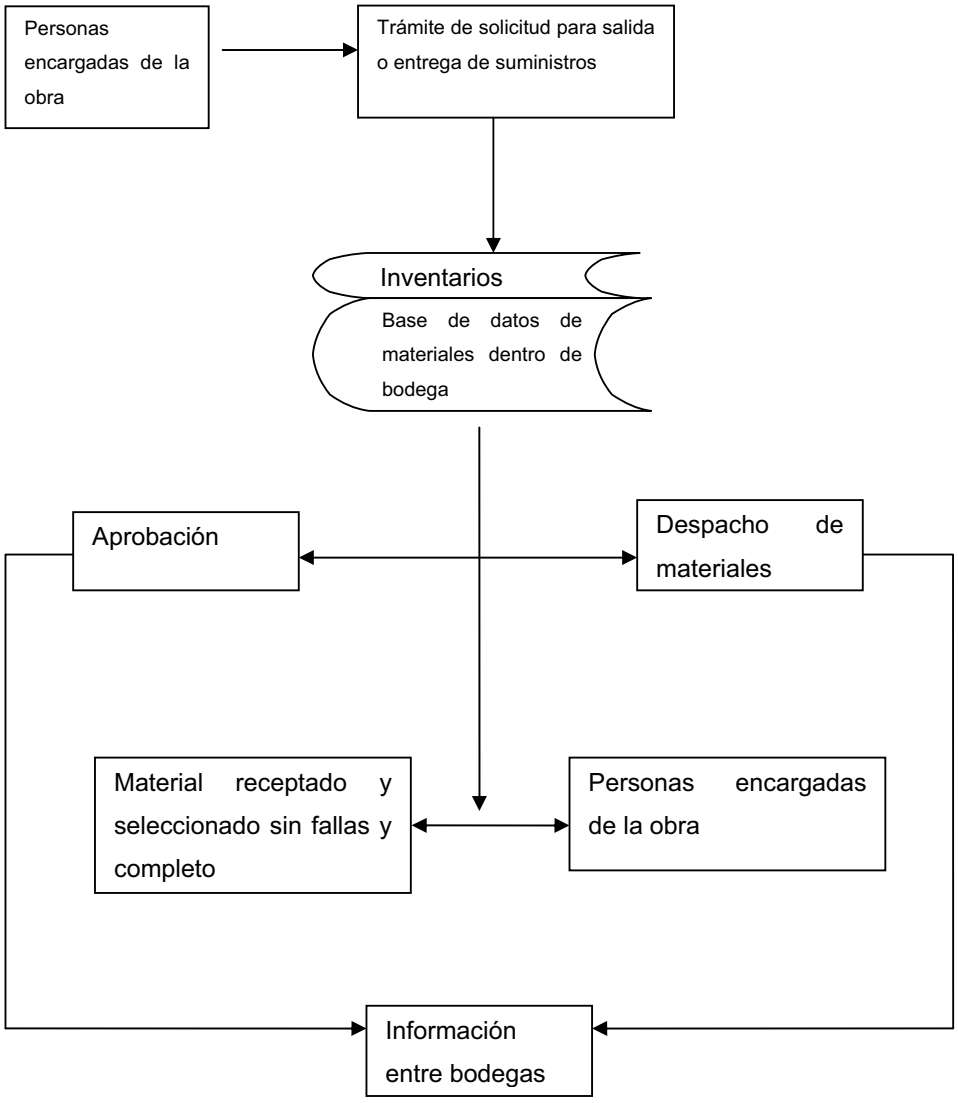


FIGURA 4.1 Diagrama del proceso para la información

4.1.3.5 Redefinir Alternativas

En la construcción de Líneas de Transmisión con las aplicaciones de sistemas automatizados en bodegas se obtienen una base de datos de los materiales existentes, de esta forma se obtiene una división en dos grupos de materiales o equipos que son :

1. Los equipos eléctricos, que por sus condiciones y normas técnicas deben mantener sus características eléctricas.
2. Los equipos o materiales que no son de características eléctricas no necesitan un cuidado extremo en el momento de maniobrarlos, y estos se los puede clasificar en dos grupos: materiales que son de menor tamaño y, equipos o materiales que son de gran tamaño.

El despacho de materiales se lo realizará de acuerdo a los grupos y divisiones anteriores, en el caso de la división del segundo grupo dependerá del tamaño de los materiales si son más pequeños por ejemplo las tuercas, arandelas etc, se los despachará rápidamente, mientras que si son equipos o materiales de mayor tamaño o de características eléctricas técnicas se los despachará con las personas responsables del material.
Para la aprobación y el trámite respectivo del material se aprovechará de la tecnología de transmisión de datos utilizada con la certificación electrónica correspondiente.

Dentro de la automatización en bodegas también encontramos otros beneficios, a través de la programación respectiva se podrán reconocer los errores que pueden darse, por ejemplo una mala entrega o un mal pedido. Y al mismo tiempo a través de la red encontrar soluciones para materiales no existentes en un sitio de almacenamiento y que pueden encontrarse en otra bodega.
Otra alternativa esta relacionada con la seguridad industrial en la construcción de líneas de transmisión que esta basada en la implementación de cursos creados para disminuir el riesgo al que se exponen muchas personas durante los trabajo, y

no sólo conseguir la seguridad de las personas sino también la motivación a la gente para trabajar mejor evitando contratiempos y accidentes que puedan producirse por falta de conocimiento.

Esta tarea tiene por objeto: el ofrecer un mejor servicio, mejorar la exactitud y eliminar el trabajo innecesario con la creación de nuevas tareas, o una división de actividades o tareas convenientes para el proceso.

4.1.3.6 Reubicar y Reprogramar Controles

Esta tarea busca reducir el número de actividades que no agregan valor en el proceso de la Construcción de Líneas de Transmisión eliminando los errores a lo que se inicia el proceso de tal forma que los errores sea mejor evitarlos que corregirlos.

La reprogramación de los archivos a través de los sistemas en línea aplicados en los diferentes sitios de almacenamiento de materiales , suministros y equipos pueden trasladar la información de un sitio al otro, este es el caso de no existir el material necesario y solicitarlo rápidamente a otra bodega, a través del sistema automáticamente se verificaran los sitios que almacenan o reservan tal material sin necesidad de realizar y alargar el trámite para averiguar que bodegas pueden suministrar este material, esta es una manera de simplificar las interfaces.

Es un caso común encontrar dificultades en las bodegas de materiales y suministros, sea por la falta de organización física, o por el desconocimiento del encargado de la utilidad de tal o cual artículo.

Al ingresar un código único a cada artículo, y compilar todo en una base de datos general de todas las bodegas disponibles; por supuesto, creando una red, sea local o remota de interconexión electrónica (via teléfono o *internet*),

Se podría acceder a los saldos de materiales desde el sitio mismo de la obra, y conocer la bodega que dispone de dicho suministro, de esta manera se acorta los tiempos de entrega en sitio de materiales.

El retraso de las obras debido a gestiones de servidumbres, que son las que evalúan las respectivas indemnizaciones de las personas afectadas por el cruce de la línea, no siempre encuentran la conformidad de toda la gente afectada y por

consiguiente llevan a este problema, pues las personas no dejan que avancen las obras.

La ubicación de los puntos de negociación más convenientes, se centrará directamente con las personas afectadas, tratado por un grupo especializado que corresponden a estos casos (Asesoría Jurídica). Estas gestiones se las realizará coordinadamente con el avance de la construcción, de tal manera que se pueda : minimizar o eliminar los días perdidos por estos problemas y cumplir a tiempo con los cronogramas de obra previstos y generados globalmente en la empresa. Este cumplimiento nos evitara: multas, compensaciones, etc, es decir se minimizará tiempo y dinero.

Con respecto a las actividades que no agregan valor casi todas apoyan al sistema administrativo y no pueden ser actividades eliminadas u optimizadas por el apoyo que presentan a otros procesos como se específica en el capítulo 2, que contiene el respectivo análisis de los actividades que no agregan valor.

4.1.3.7 Modularizar

La empresa encargada de la construcción al término del proceso definirá las tareas que se han reducido y los módulos que deben consolidarse, de tal manera de definir las partes de las actividades dentro del proceso para implementarlas, y agruparlas por cambios relacionados por proximidades en el tiempo y en el espacio.

En las tareas implementadas dentro de bodega, los recibos para solicitar el material a bodega incluye la selección y la revisión del material en buenas condiciones y se lo considera como un modulo, el pedido y la entrega del suministro se considera otro y ya no se tramitaría la verificación del material solicitado en otra bodega que llevaría más tiempo en el caso de que no existiera .

El automatizar las bodegas, el intercambio electrónico de datos, la verificación y la selección del pedido solicitado en bodega es automático y a través de estos programas y redes se centralizaría en un solo trabajo.

Para la aplicación de la nueva tecnología informática también se considera la transmisión de datos electrónica de tal manera que se tenga la aprobación solicitada los sellos y rubricas electrónicos respectivos ya remitidos y verificados

anteriormente. Entonces para este trámite se tomaría un solo módulo en órdenes y pedidos especificados a través de una red intranet.

Para disponer urgente de la información de documentos o planos necesarios se implementaría con programación automática la verificación de estos documentos con referencias o números de oficios en archivos respectivos y se consideraría un solo módulo. Y el tiempo que tomaría en transportar dichos documentos hasta el lugar correspondiente se lo realizaría a través de otras tareas.

4.1.3.8 Aplicación de Tecnología

El propósito del proceso de construcción tiene por objeto el llegar a nuevas soluciones a los problemas que surgen dentro de un proyecto con una nueva estructuración, a través de los tres factores que intervienen en la reingeniería para el rediseño:

- Tecnología
- Información
- potencial humano

Dentro de la Construcción de Líneas de Transmisión se estudian las siguientes soluciones:

Uso de tecnología Informática para arreglos de Ingeniería y también para órdenes y pedidos legales vía electrónica *internet* o *e-mail*. A través de firmas electrónicas.

La transmisión de información, que se implementará a través de las organizaciones que certifican la información con la organización que recibe que en este caso es la que permanece durante el proyecto en los trabajos en el campo. Esta información incluye archivos y mensajes incorporados por remisión o como anexo en un mensaje de datos a cuyo contenido se accede indirectamente a partir de un enlace electrónico directo incluido en el mismo mensaje de datos y que forma parte del mismo.

Incluir nuevos programas aplicados a la administración con el objeto de evaluar el proyecto durante cada fase y a través de estas evaluaciones realizar un control inmediato durante el transcurso del proyecto a problemas o verificaciones.

La aplicación de programas como el *Microsoft Project* para incrementar cronogramas y tareas específicas que deben enfocarse a un solo trabajo global previsivo actualizado y asignado para el trabajo en el campo y el cumplimiento de las obras a tiempo. Un ejemplo de esta aplicación se encuentra en el cronograma de actividades para la construcción de la Líneas de Transmisión Machala-Frontera a 230kV.

Reorganización de toda información tanto de la que se obtiene en los diseños preliminares a la construcción como la que se obtiene y se realiza durante los trabajos en el campo. Esta nueva reestructuración esta más enfocada a la organización relacionada con planos y documentos de administración.

Organización de cursos de seguridad industrial basados en programas del área, que incluyan videos relacionados con la seguridad que tienen en otros lugares en el mismo campo.

Automatización de bodegas en la que incluye la programación de la información de toda la bodega y se pueda mantener una red electrónica de transmisión entre los diferentes puntos de almacenamiento de tal manera que se pueda llevar inventarios hasta de los pernos.

Cursos de motivación que se orienten a los trabajos realizados en el campo durante la obra, y que sean enfocados sobre todo a las personas que realizan los trabajos que más los exponen al riesgo.

Toda la aplicación de esta información inteligible en formato electrónico, será independiente de su soporte material y atribuible a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, así como regular todo lo relativo a los Proveedores de Servicios de Certificación y los Certificados Electrónicos.

Dentro de está información inteligible reproducida en formato impreso y aplicada en el diseño de la construcción tenemos:

- **Firma Electrónica**:

Información creada o utilizada por la persona titular de una Firma Electrónica o Certificado Electrónico, asociada al Mensaje de Datos, que permite atribuirle su autoría bajo el contexto en el cual ha sido empleado. [14]

- **Mensajes de datos**:

Toda información inteligible en formato electrónico o similar que pueda ser almacenada o intercambiada por cualquier medio. [14]

Automatización de bodegas con inventario a nivel de pernos.
Cursos de capacitación y organización.

- **Certificado Electrónico:**

Mensaje de Datos proporcionado por un Proveedor de Servicios de Certificación que le atribuye certeza y validez a la Firma Electrónica. [14]

- **Sistema de Información**:

Aquel utilizado para generar, procesar o archivar de cualquier forma Mensajes de Datos. [14]

4.1.4 MATRIZ DEL PROCESO

Esta matriz relaciona a cada actividad de la construcción de líneas de transmisión con las personas encargadas de estos trabajos.
La relación se la realiza a través de los siguientes puntos, los mismos que se identifican en cada actividad presentada en la matriz del proceso:

R = persona responsable del trabajo
N = notificación del responsable al encargado de la actividad
I = la actividad aporta con algún insumo
La matriz se presenta en la tabla siguiente:

		Gestión de servidumbre					Replanteo topográfico				Caminos de acceso				
EQUIPO DE TRABAJO	**Actividades**	Notificaciones de paso y servidumbre	Avalúos atención de reclamos y mediciones	Variantes necesarias	Limpieza de vía (desbroce)	Pagos de indemnizaciones	Verificación de abcisas y cotas	Replanteo de estructura por estructura	Orientación de las estructuras angulares	Variantes en lugares de inminente problema	Elección de los puntos de acceso	Clasificación de caminos	Notificación a propietarios de predios de accesos nuevos	Trabajos en caminos	Información de inaccesibilidad y soluciones
Administrador de contrato		R	R			R						N	R		
Jefe de Ingeniería				N	N		N	N	N	N	N	N		N	N
Supervisor General										N	N			N	
Programación y control															
Ingeniería de Construcción					R			N		R	N	R		N	R
Administrador															
Bodegas															
Diseño de laconstrucción										R					
Fiscalizador de la Obra Civil															
Fiscalizador de la Obra Electromecánica															
Fiscalizador de Impacto Ambiental															
Supervisor de la Obra civil											R	R		R	I
Supervisor de la Obra electromecánica															
Supervisor de Impacto Ambiental											R				
Supervisor de Seguridad Industrial															
Supervisor de topografía				R			R	R	R						

TABLA 4.2 Matriz del proceso 1 de 4

	Campamentos						Fundaciones														
EQUIPO DE TRABAJO	Definir número de oficinas	Verificación de lugares	Instalaciones temporales	Construcción de campamentos	Equipamiento de las oficinas	Pago de las instalaciones y servicio	Perfiles diagonales	Explanaciones	Replanteo de excavaciones	Excavaciones	Replantillo	Doblado y colocación del acero de refuerzo	Armado de formaletas	Fijación de los Stubs	Alineamiento de stubs de acuerdo a alturas de estructuras	Conexión del cable para aterramiento	Fundaciones de concreto armado	Puesta a tierra final	Relleno y compactación de la excavación	Control de campo	Obras de protección
Administrador de contrato		N			N	R															
Jefe de Ingeniería	N	R	N	N				N	N											N	
Supervisor General									N												
Programación y control																					
Ingeniería de Construcción	R	R	R	R	R		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Administrador																					
Bodegas												I	I	I		I		I	I		I
Diseño de la construcción																					
Fiscalizador de la Obra Civil								R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Fiscalizador de la Obra Electromecánica																					
Fiscalizador de Impacto Ambiental																					
Supervisor de la Obra civil				R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R
Supervisor de la Obra electromecánica																					
Supervisor de Impacto Ambiental																					
Supervisor de Seguridad Industrial								I		I	I	I	I	I			I	I			I
Supervisor de topografía							R														

TABLA 4.2 Matriz del proceso 2 de 4

		Fundaciones con pilotes												Montaje de estructuras							
EQUIPO DE TRABAJO	**Actividades**	Perfiles diagonales	Replanteo de pilotes	Barrenado	Excavación para cabezales	Doblado y colocación del acero de refuerzo	Fijación de los Stubs	Alineamiento de stubs de acuerdo a alturas de estructuras	Conexión del cable para aterramiento	Fundición de pilote	Fundición de cabezales	Curado de hormigón	Obras de protección	Preparación y control del galvanizado de los elementos	Control y medición de los pernos tuercas y arandelas de presión	Fabricación de faltantes y corrección de daños menores en perfiles	Armado de la torre	Montaje de las estructuras	Ajuste y fijación de los pernos tuercas	Control de cuadratura en verticalidad y alineamiento	Control del estado de la superficie de los perfiles
Administrador de contrato																					
Jefe de Ingeniería			N																		
Supervisor General			N																		
Programación y control																					
Ingeniería de Construcción		R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Administrador																					
Bodegas				I		I							I	I	I	I	I				
Diseño de laconstrucción																					
Fiscalizador de la Obra Civil			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R								
Fiscalizador de la Obra Electromecánica														R	R	R	R	R	R	R	R
Fiscalizador de Impacto Ambiental																					
Supervisor de la Obra civil			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R								
Supervisor de la Obra electromecánica														R	R	R	R	R	R	R	R
Supervisor de Impacto Ambiental																					
Supervisor de Seguridad Industrial				I	I	I	I		I	I	I		I	I		I	I	I	I	I	I
Supervisor de topografía																					

TABLA 4.2 Matriz del proceso 3 de 4

		Tendido de conductores													Sistema de puesta a tierra y medidión de resistencia				
EQUIPO DE TRABAJO	**Actividades**	Dispononibilidad de los conductores y cables de guardia	Programas de tendido aprobados por tiro	Tablas de tendido aprobados	Transporte y ubicación de equipos	Ubicación de empalmes	Montaje de aisladores y accesorios	Izada de pórticos	Tendido de conductores	Empalmes de conductores y cables de guarda	Tensado y regulado (Flechado)	Corrección de offset	Engrapada de torres de suspensión	Instalación de amortiguadores y balizas	Medida de resistividad del terreno	Instalación de contrapesos y/o varillas	Determinación de puesta a tierra	Medición de resistencia a pie de torre previo al tendido del hilo de guardia	Correcciones de puesta a tierra
Administrador de contrato																			
Jefe de Ingeniería		N																	
Supervisor General		N																	
Programación y control																			
Ingeniería de Construcción		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Administrador																			
Bodegas					I		I	I	I	I			I	I		I			
Diseño de laconstrucción			R	R															
Fiscalizador de la Obra Civil																			
Fiscalizador de la Obra Electromecánica		R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Fiscalizador de Impacto Ambiental																			
Supervisor de la Obra civil																			
Supervisor de la Obra electromecánica		R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Supervisor de Impacto Ambiental																			
Supervisor de Seguridad Industrial					I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I			
Supervisor de topografía																			

TABLA 4.2 Matriz del proceso 4 de 4

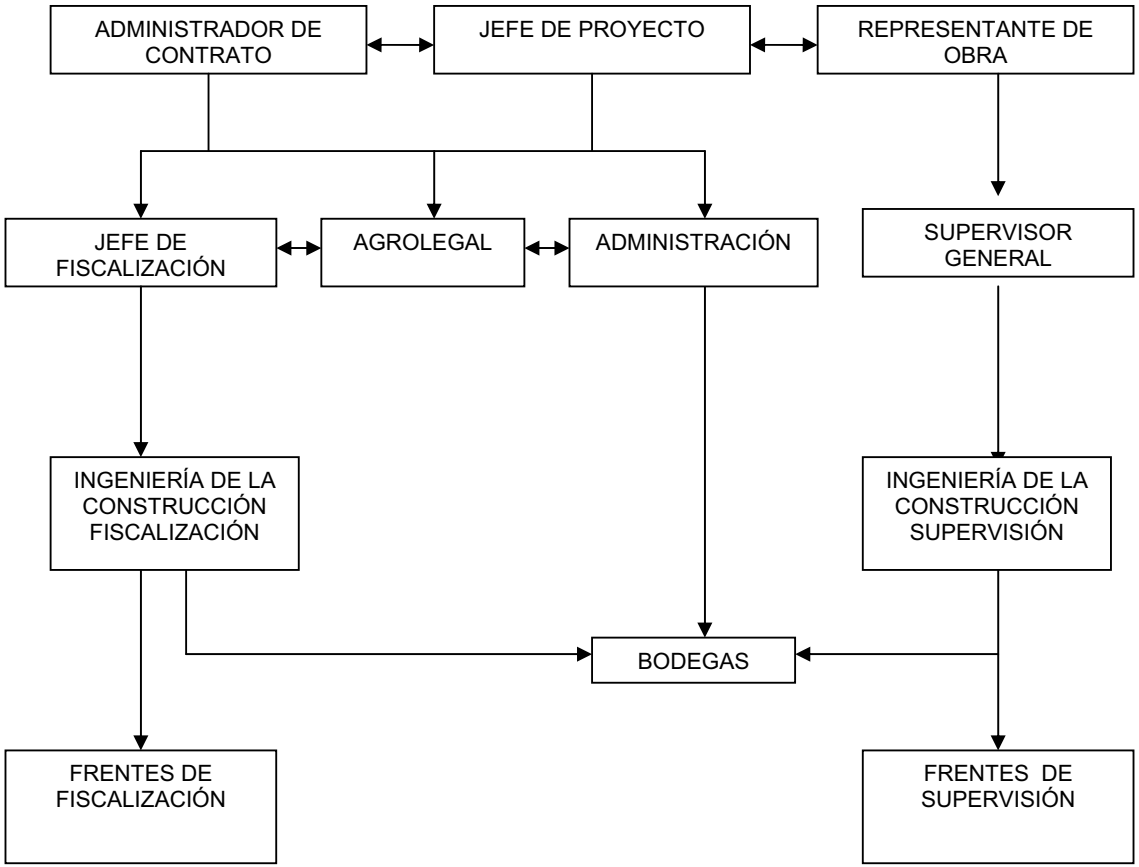


FIGURA 4.2 CONFORMACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN

4.1.5 EQUIPO DE TRABAJO

Todo el equipo de trabajo para la identificación, ubicación y competencias tienen como :

Proceso: Construcción de Líneas de Transmisión

Área de gestión: Vicepresidencia Técnica.

4.1.5.1 Competencias organizacionales:

- Integridad
- Respeto al trabajo de los demás
- Trabajo en equipo
- Eficiencia y eficacia

4.1.5.2 Competencias del área

- Orientación al logro
- Comunicación
- Análisis y técnicas

4.1.5.3 Identificación y ubicación del proceso y cargo

4.1.5.3.1 Denominación del cargo: ADMINISTRADOR DEL CONTRATO

Misión

Normar y controlar todas las acciones relacionadas con el desarrollo y cumplimiento de la administración de contratos, a partir de la suscripción de estos, su ejecución y hasta la liquidación de los mismos, procurando su eficiencia y calidad, en base a los requerimientos de los sistemas de gestión, tanto administrativos, financieros, técnicos y legales.

Perfil:

Nivel académico: Ingeniero especializado en el campo profesional al que se refiere el contrato.

Experiencia en trabajos de administración: técnica, financiera, económica, Conocimientos en los trabajos de gestión legal en la construcción de Líneas de transmisión, de administración de personal y financiera.

Relaciones de trabajo

El notificará e informará a la Presidencia Ejecutiva.

El coordinará con el jefe de proyecto y con el representante de obra.

En el caso de que las obras de construcción se realicen por administración directa la figura de administrador de contrato no aplica.

Toda la información que requiera de su conocimiento del proyecto le será entregada por el jefe de fiscalización.

Las funciones del administrador de contrato con el jefe de proyecto y el representante de obra son las mismas aplicadas específicamente: a lo técnico el jefe de proyecto, a la administración el administrador de contrato, y a la obra en campo al representante de obra.

Las funciones, atribuciones y obligaciones del administrador de contrato son las siguientes**:**

Actividades de su cargo

1. Solicitar al Presidente Ejecutivo, autorización para eventuales modificaciones al contrato, propuestas por la empresa encargada de la construcción, las mismas que deberán estar en concordancia con el contrato y las normas legales y administrativas correspondientes.

2. Aprobar y autorizar con su firma el pago de planillas relacionadas con el contrato certificando que los trabajos, materiales, herramientas o equipos, facturados por el contratista, están de acuerdo con lo establecido en el contrato, debiendo certificar y exigir previa la aprobación de la planilla, cuando el caso lo amerite, que el contratista anexe los documentos de respaldo correspondientes, en conformidad con las disposiciones legales y contractuales pertinentes.

3. Revisadas y autorizadas con su firma, las planillas serán enviadas por el administrador al área o proceso al que pertenece el contrato de conformidad al procedimiento de pagos vigente.

4. El administrador velará de que el contrato se cumpla en los plazos, condiciones y costos estipulados para cuyo efecto se llevará un estricto control del desarrollo del objeto del contrato por parte del contratista y en caso de detectar retrasos, modificaciones o cambios que puedan afectar a la empresa encargada de la construcción, iniciará de inmediato las acciones previstas en el contrato u otras, en coordinación con las áreas especializadas de la organización. De presentarse situaciones que ameriten la terminación anticipada del contrato, comunicará y consultará el particular al Presidente Ejecutivo, según el caso, remitiéndole un informe completo y pormenorizado sobre el asunto y el estado actual del contrato, con las sugerencias que estime procedentes a fin de que el Presidente Ejecutivo o quien firmó el contrato, adopte la resolución pertinente.

5. Para el caso de la administración de contratos de: suministros y supervisión, montajes e inspección de equipos y materiales, a más de dar cumplimiento a los demás numerales de ese instructivo, en lo que fuere pertinente, el administrador deberá:

    a) Controlar el cumplimiento de las condiciones, metas y programas establecidos en cada uno de los contratos.

    b) Impulsar los trámites para la obtención de los documentos para la importación de equipos: facturas proformas, permisos de importación, seguros, documentos de embarque, etc.

6. El administrador del contrato será el responsable de la preparación de las memorias técnicas, métodos y procedimientos utilizados en el desarrollo del contrato, de preferencia en los de construcción, montaje de equipos y servicios prestados.

7. El archivo técnico que contenga las memorias, métodos y procedimientos, que permitieron la ejecución del contrato deberá entregarse por parte del administrador a los sistemas o procesos pertinentes de la organización, una vez que se haya procedido a la liquidación del mismo y deberá alimentar el sistema SIDE (Sistema de documentación empresarial) y el SIP (Sistema de información de proyectos), para el caso de obras.

8. En todos los contratos en los que su objeto amerite el ingreso a las bodegas de bienes en general de la organización, será de su responsabilidad canalizar los trámites respectivos para su recepción y despacho.

9. El administrador remitirá una copia del contrato suscrito a Vicepresidencia Administrativa Financiera para el respectivo ajuste del flujo de caja.

10. Durante la ejecución del contrato, en el caso de que se haya producido cualquier accidente, sea de trabajo, tránsito o de otra índole que pueda afectar los intereses de la empresa de transmisión. , el administrador deberá presentar el informe inmediato al Presidente Ejecutivo para que disponga la acción legal correspondiente, por intermedio de Asesoría Jurídica y será esta área la que señale el resultado pertinente de su gestión.

4.1.5.3.2 Denominación del cargo: JEFE DE PROYECTO

Misión:

Normar y controlar todas las acciones relacionadas con el desarrollo y cumplimiento del proyecto, a partir de la designación realizada por la Presidencia Ejecutiva, hasta la terminación del mismo, con eficiencia y calidad, en base a los requerimientos de los sistemas de gestión de Transelectric S.A., tanto administrativos, financieros, técnicos y legales. [15]

Tiene las mismas funciones que el Representante de obra.

Perfil del cargo:

Nivel académico: Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Civil.

Experiencias: El funcionario o trabajador designado para ejercer las labores de Responsable de proyecto deberá estar contratado en relación de dependencia con Transelectric S.A. y deberá preferentemente pertenecer a la gerencia en donde se realizará el proyecto.

Conocimientos en obra civil , obra electromecánica.

Relaciones de trabajo

Notificará al presidente ejecutivo.

El jefe de proyecto se encuentra en coordinación con el administrador de contrato y el representante de obra.

En conjunto deberán fiscalizar al jefe de fiscalización, el administrador, el agrolegal y el supervisor general.

Actividades de su cargo:

El Responsable de proyecto, es el funcionario designado por escrito por el Presidente Ejecutivo, para actuar como su representante en la coordinación entre las diferentes Vicepresidencias y Gerencias para llevar a la terminación exitosa del proyecto. Siendo el Jefe del proyector el responsable ante el Gerente de Expansión, de la coordinación de todos los eventos relacionados con la marcha y el cabal cumplimiento del proyecto, a partir de la emisión de la orden de trabajo de ejecución del mismo. [15]

Las funciones, atribuciones y obligaciones del Responsable de proyecto son las siguientes: [15]

1. El Responsable de proyecto será el responsable de la buena marcha del proyecto, así como de los procesos seguidos en el desarrollo del proyecto y velará de que el proyecto se cumpla en los plazos, condiciones y costos establecidos por la Presidencia Ejecutiva, para cuyo efecto se llevara un

estricto control del desarrollo del proyecto y en caso de detectar retrasos, modificaciones o cambios que puedan afectar al término del proyecto, notificará de inmediato a la Presidencia Ejecutiva, y coordinará las acciones a implementarse, con las Vicepresidencias y Gerencias de la organización.

2. Coordinar con adquisiciones y contratación de obras, los términos de referencia y elaboración de documentos contractuales

3. Coordinar con los administradores de los contratos, la ejecución de los contratos, para que el proyecto se desarrolle conforme a la orden de trabajo.

4. Coordinar con las diferentes áreas de la Compañía la definición de los requerimientos de las mismas para ser consideradas dentro del proyecto.

5. Armar los equipos de Fiscalización o los frentes de trabajo, y de ser el caso la construcción de campamentos base.

6. Aprobar y autorizar con su firma el traslado de personal y equipos hacia la zona del proyecto, en el caso de que este personal pertenezca a una gerencia que no es la suya, deberá contar con la autorización del gerente respectivo.

7. Solicitar al Presidente Ejecutivo, autorización para eventuales modificaciones al proyecto, las mismas que deberán estar en concordancia con el objetivo del proyecto y las normas legales y administrativas correspondientes.

8. Para el caso de proyectos con participación de entes internacionales, el jefe del proyecto, a más de dar cumplimiento a los demás numerales de ese instructivo, en lo que fuere pertinente, deberá:

a. Controlar el cumplimiento de las condiciones, metas y programas establecidos en el proyecto.

b. Coordinar con los organismos nacionales e internacionales, los trámites para la importación de equipos y/o materiales.

9. El informe técnico que contenga las memorias, procedimientos y pruebas, que permitieron la ejecución del proyecto deberá entregarse por parte del jefe del proyecto, a los sistemas o procesos pertinentes de la organización, una vez que se haya procedido a la liquidación del mismo y deberá alimentar el sistema de Microsoft Project.

10. Una vez culminadas las diferentes etapas del proyecto, como: obras civiles, montaje electromecánico, realización de pruebas, liquidación de materiales etc. Se deberá entregar toda la documentación correspondiente como planos, especificaciones técnicas, diagramas unifilares a los procesos pertinentes de la organización.

11. Vigilará el cumplimiento de la obra y en el personal las normas dictadas en el instructivo de Seguridad Industrial.

4.1.5.3.2 Denominación del cargo: JEFE DE FISCALIZACIÓN

Misión:

Dirigir, coordinar y supervisar la construcción de las obras del Proyecto, exigiendo que estas se lleven a cabo en estricta conformidad con lo establecido en el Contrato, especificaciones técnicas, planos aprobados para la construcción; dentro de los plazos previstos y con la aplicación de los mejores métodos de construcción.

Tiene las mismas funciones que el Representante de obra.

Perfil del cargo:

Nivel académico: Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Civil.
Experiencias: Haber realizado trabajos de fiscalización especializada en la parte civil, electromecánica, o fiscalización realizada dentro del área de Líneas de Transmisión.
Conocimientos en obra civil , obra electromecánica.

Relaciones de trabajo

Notificará al administrador de contrato, jefe de proyecto y al representante de obra
Dirige al Ingeniero de la construcción.
Se encuentra al mismo nivel que el administrador, agrolegal y el supervisor general.

Actividades de su cargo:

- Organizar y supervisar el trabajo a realizarse en las diferentes obras a su cargo.
- Vigilar el cumplimiento de las órdenes emitidas en los Libros de Órdenes y de Obra.
- Controlar la introducción de cambios o modificaciones en las obras, que oficialmente se ordenen.
- Controlar el cumplimiento de los trabajos de acuerdo con los programas de construcción aprobados y procurar la optimización de los costos de las obras.
- Someter a consideración las solicitudes de modificaciones presentadas .
- Verificar que el número, tipo y características del equipo destinado a la construcción sea el adecuado.
- Revisar, aprobar o rechazar las técnicas y los métodos de construcción.
- Analizar los cambios o ajustes a los programas de construcción y someterlo a consideración.
- Controlar la buena calidad de los materiales empleados en las obras, exigiendo el cumplimiento de las especificaciones técnicas, incluyendo las pruebas de laboratorio correspondientes de acuerdo a las normas especificadas.

- Estudiar los planteamientos presentados mediante el Libro de Pedidos y canalizar las resoluciones .
- Revisar y tomar acciones en atención a las notas escritas en el libro de obra.
- Canalizar planos, catálogos, instructivos a los Ingenieros Jefes de Obra y al Contratista.
- Requerir las acciones de apoyo de otras áreas de soporte de la Fiscalización (Administración, Ingeniería de la construcción, Seguridad Industrial, Laboratorios, etc.)
- Supervisar la ejecución de los planos de registros de las obras.
- Revisar y dar conformidad a las planillas de pago presentadas y canalizarlas a través del Jefe de Fiscalización.
- Coordinar los calendarios, suministrados por la empresa que fiscaliza, así como las fechas de llegada y tiempo de permanencia en los supervisores de fábrica.
- Supervisar las pruebas de instalación y operación de los diferentes elementos del proyecto.
- Participar en la recepción provisional y definitiva de las obras.

4.1.5.3.6 Denominación del cargo: AGROLEGAL

Misión:

Solucionar todos los problemas legales y de servidumbre a lo largo de la línea de transmisión cumpliendo y aplicando las normas legales contempladas por la Ley para la Constitución de Gravámenes y Derechos, y realizando avalúos a lo largo de la ruta de la línea cubriendo las afecciones que causaré con ocasión de la ejecución de los trabajos.

Perfil del cargo:
El perfil debe ser del jefe encargado del departamento agrolegal. El que estará como responsable de todo el grupo de avaluadores

Nivel académico: abogado, licenciado agrónomo con conocimientos básicos de topografía y medición de áreas.
Experiencia mínima como gestión de servidumbre y de haber realizados estudios anteriores de topografía.
Conocimientos del área legal referente a la construcción de líneas de transmisión.

Relaciones de trabajo

Serán subordinados del jefe de proyecto, administrador de contrato y representante de obra.

Actividades del cargo:

El trámite de constitución legal de servidumbres debe cumplirse en dos etapas:

1.- Primera Etapa:

Se la efectúa antes de la construcción de la línea de transmisión y una vez definida la ruta seleccionada, en base a los estudios técnicos de ingeniería e impacto ambiental, debidamente aprobados. [7]

Se cumplirá con los siguientes pasos[7] :

- Reconocimiento panorámico general de la ruta de la línea con los vértices ubicados por los estudios topográficos, mediante la utilización de los perfiles planimétricos, GPS, etc., con la finalidad de particularizar los predios por donde cruza la línea de transmisión y su grado de afectación.
- Elaboración del catastro de propietarios y/o tenedores de los predios afectados por la faja de servidumbre.
- Localización y entrevista con los propietarios de los predios afectados para la obtención de los datos correctos del predio, como son: nombre del dueño, jurisdicción a la que pertenecen, linderación, etc.; es decir, la especificación o determinación precisa del inmueble al que se le va a aplicar la servidumbre de manera inexorable; al tiempo que se les impartirá información debida sobre la construcción de las obras de servicio público al amparo de la ley y reconocimiento de sus derechos.

- Paralelamente, se efectuará, además, un encuestamiento o inventario de la variedad de cultivos y/o viviendas que se verán afectados con la construcción; y, actualización de costos agrícolas, insumos, etc., con el objeto de obtener parámetros que permitan lograr un eventual acuerdo con los propietarios, respecto del pago de las indemnizaciones.

2.- Segunda Etapa: Fase de construcción de las obras de electrificación:
Consiste en la aplicación misma de la ley y Resolución del CONELEC.

- El ejercicio de tales derechos consiste, fundamentalmente, en la ocupación, sin más trámite, tanto de la faja de servidumbre, cuanto de los caminos de uso particular existentes; ó, a falta de ellos, la construcción de caminos temporales en las propiedades, con la finalidad de facilitar la ejecución de los trabajos; esto es, la erección de torres y tendido de conductores. [15]
- La fase de ejecución, necesariamente, implica irrogación de daños tangibles e intangibles a los inmuebles afectados y, por consiguiente, el resarcimiento de las indemnizaciones a sus legítimos beneficiarios, prescrito por la ley y Resolución del CONELEC. [7]

4.1.5.3.3 Denominación del cargo: INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Misión:
Llevar un control centralizado de avance de las obras en construcción, asignadas a la empresa de transmisión contrastando con el programa maestro y comprobando que se encuentren sujetos a los documentos del contrato.

Perfil del cargo:
Nivel académico: Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Minas, Ingeniería Mecánica, Ingeniero Geólogo, Superior en minas.
Experiencia en obras civiles, electromecánicas, topografía .
Conocimientos básicos de toda la obra que él controla, que es en parte de medio ambiente, seguridad industrial, topografía, obra civil y electromecánica.
Relaciones de trabajo

Notificará al Jefe de Fiscalización y en la obra al supervisor general.
El coordinará y trabajará en conjunto con las bodegas.
En la fiscalización esta sobre los fiscalizadores de cada frente y en la supervisión esta sobre los supervisores de cada frente

Actividades del cargo

- Controlar el avance de cada obra realizada, manteniendo actualizados los cuadros de avance de las obras efectuadas, comprobando la buena ejecución de las mismas, revisando que se encuentren sujetas al cronograma de obra, presupuesto programado y a las cláusulas del Contrato que no ser cumplidas se sujetarán a las respectivas multas y retenciones.
- Informar al jefe de fiscalización cuando se prevea que las cantidades de obra de algún contrato van a tener variaciones y evaluar estas revisiones.
- Mantener actualizados los planos en las oficinas correspondientes a la obra en el campo , suministrándolos y entregándolos previamente. En caso de observaciones el los revisará antes de su envío.
- Elaborar los informes mensuales de avance de las obras en base a los informes recibidos de los jefes fiscalizadores para someterlos a la consideración de las más altas autoridades.
- Prestar los servicios de topografía que requieran las obras asignadas y controlar sus actividades.
- Controlar los métodos de construcción empleados con referencia a rendimientos obtenidos, mano de obra, equipos y materiales utilizados, con el fin de establecer una estadística al respecto.
- Ayudar al jefe de Fiscalización y a los jefes fiscalizadores a interpretar las cláusulas del Contrato.
- Realizar el control del proyecto para la respectiva liquidación de materiales y valores correspondiente a cada bodega.
- Aprobar las planillas de diseño de fundación de hierro y de pago y Llevará el control del Libro de obra.
- Supervisar los puntos de acercamiento del conductor al suelo.

4.1.5.3.4 Denominación del cargo: SUPERVISOR GENERAL

Perfil del cargo:

Nivel académico: Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Minas, Ingeniería Mecánica

Experiencia mínima en la construcción de líneas de Transmisión, en administración tanto de personal como suministros de obra .

Conocimientos en administración y un nivel mínimo en bases de electromecánica, civil, topografía, medio ambiente y administración de bodegas.

Misión

Supervisar en forma exhaustiva los trabajos realizados en el campo , controlando la calidad y la utilización de materiales, mano de obra y equipo empleado en la ejecución de la obra .

Relaciones de trabajo

Notificará al administrador de contrato, al jefe de proyecto y al representante de obra todas las novedades con sus respectivos documentos.

Dirige al Ingeniero de la construcción.

Se encuentra al mismo nivel que el administrador, agrolegal y el supervisor general.

Actividades del cargo

- Llevar un control estadístico de las actividades que se desarrollan en la obra.
- Controlar la calidad, el rendimiento de la maquinaria que opera en la obra y los materiales que se emplean y el avance de los trabajos de acuerdo con los programas aprobados proponiendo las medidas correctivas que considere convenientes.
- Analizar y controlar, los informes presentados por sus subalternos con las planillas mensuales concerniente al pago de la obra suscribiendo las ya presentadas y preparar informes de avance, incluyendo rendimientos de mano de obra y de equipos por tipo y capacidad.

- Mantener una estrecha coordinación con las unidades de laboratorio y topografía.
- Solicitar al Administrador del Contrato, los recursos necesarios para el ejercicio de sus funciones y las del grupo que de él dependen.
- Cumplir y hacer cumplir las normas de Seguridad establecidas y las funciones de sus subalternos, facilitando las funciones de los ingenieros en Seguridad Industrial.
- Solicitar y autorizar el retiro de equipos de construcción previo a la aprobación del Jefe de Fiscalización.
- Mantener actualizado el archivo de planos, folletos, instructivos, etc. "Aprobados para la construcción" y vigilar que los frentes de trabajo utilicen las últimos archivos de documentos aprobados.
- Responder por el buen uso del Libro de Obra.
- Remitir los informes semanales de avance de obra y exigir la presentación anticipada del programa de trabajo de la semana siguiente.
- Coordinar las labores de los diferentes Jefes de frente en la obra. En caso de haberlos.

4.1.5.3.5 Denominación del cargo: ADMINISTRADOR DE BODEGA Y LOGÍSTICA

Perfil del cargo:

Nivel académico: tecnólogo mecánico, técnico, electromecánico
Experiencia mínima en trabajos de administración y control de bodegas de 1 año.
Conocimientos secundarios en administración y contabilidad, conocimientos del uso de materiales equipos que se utilizan en la obra .

Relaciones de trabajo:
Tendrá a su cargo el personal correspondiente en bodegas.
Notificará al administrador de contrato, al jefe de proyecto y al representante de obra todas las novedades con sus respectivos documentos.
EL coordinará con el agrolegal.

Misión:

Administrar el dinero correspondiente a pagos de: personal requerido y de otros gastos necesarios que surgen durante la obra y controlar la entrega de materiales, equipos herramientas y vehículos.

Actividades del cargo:

- Manejar y controlar el dinero que tiene a su cargo para los gastos de improviso que ocurren durante la construcción de Líneas de Transmisión en el campo.
- Llevar responsable y honradamente los fondos que el maneja.
- Elaboración de partidas presupuestarias y de informes requeridos por la administración financiera.
- Controlar el ingreso y salida de bodegas de todos los materiales, quipos, herramientas y la utilización respectiva y necesaria de los vehículos.
- Controlar las partidas presupuestarias y elaborar los informes económicos necesarios para el área financiera.
- Llevar la logística en cuanto a vehículos y a sus respectivos mantenimientos.
- Controlar y pagar al personal auxiliar requerido durante la obra en las diferentes gestiones, como: chóferes, secretarias, bodegueros.
- Manejar suministros.
- Llevar al día todos los gastos que represente en todo el proyecto al administrar
- Presentar un informe mensual a sus subordinados de ingresos y egresos que se obtengan.

4.1.5.3.6 Denominación del cargo: JEFES FISCALIZADORES RESIDENTES

Misión:

Vigilar que los trabajo, respectivos a su frente realizados en el campo se ajusten a los planos del proyecto, las Especificaciones Técnicas, Normas Técnicas y a las

instrucciones dadas por la fiscalización, de acuerdo con los términos del Contrato, controlando además la utilización de materiales, mano de obra y equipos empleados en la ejecución de las obras exigiendo la calidad especificada.

Perfil del cargo:

Nivel académico: Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Minas, Ingeniería Mecánica Ingeniería en seguridad industrial

Experiencia mínima en las actividades de cada frente de trabajo en la obra para construcción de líneas de transmisión.

Conocimientos en administración y un nivel mínimo en bases de electromecánica, civil, topografía, medio ambiente y administración de bodegas.

Conocimientos en ingeniería eléctrica, ingeniería civil, seguridad industrial, medio ambiente topografía respectiva a su campo.

Relaciones de trabajo

Serán subordinados del Ingeniero de la construcción.

Actividades del cargo:

Todas estas actividades son específicas para cada Ingeniero Fiscalizador en su respectivo frente de trabajo a menos que se especifique en alguna de ellas.

- Controlar el avance de los trabajos, de acuerdo con los programas aprobados y cuando sea el caso, proponer las medidas correctivas necesarias.
- Revisar y aprobar los informes de inspección de obras que sean elaborados por los supervisores de obra y demás personas a su cargo.
- Vigilar que los controles de calidad de las obras, incluyendo en cada caso los equipos y recursos humanos utilizados.
- Informar al jefe de ingeniería, de las obras ejecutadas que no cumplen con la calidad especificada.
- Controlar, analizar y procesar los informes por los supervisores o inspectores de la obra.
- Responsabilizarse de la medición de cantidades de obras ejecutadas.

- Vigilar el cumplimiento de las obligaciones del personal a su cargo.
- Vigilar que los planos aprobados para construcción tanto de la obra civil como eléctrica se encuentren actualizados.
- Entregar al Jefe de ingeniería, informes semanales escritos de sus actividades y la del personal a su cargo, en los que se haga constar el avance de las obras, rendimientos, equipo y personal empleado y las principales novedades de cada semana.

*4.1.5.3.7 Denominación del cargo**:** SUPERVISORES DE OBRA*

Misión:

Vigilar en forma permanente y acuciosa la ejecución de las obras, informar veraz y oportunamente al ingeniero fiscalizador en cada frente acerca de la ejecución de las obras y de cualquier anomalía que se produzca en el normal desarrollo de las obras que está ejecutando, y cuya inspección se le haya encomendado.

Perfil del cargo:

Nivel académico: tecnología eléctrica, tecnología civil, o debe tener mención al cargo que aplica dentro de las respectivas supervisiones
Cada una de las supervisiones es dirigida por una persona que anteriormente haya tenido experiencia en los trabajos de obra electromecánica, civil, seguridad industrial, topografía y medio ambiente no necesariamente profesionales, pero que hayan realizado cada uno de estos respectivos trabajos en campo.
Debe tener conocimiento en las respectivas pruebas y reportes que se realizan en campo como son en la obra civil y eléctrica.

Relaciones de trabajo

Todos los supervisores de cada frente estarán dirigidos por el Ingeniero de la construcción.
Como pruebas y reportes de campo tenemos:

- Reporte de Replanteo – Estaca central
- Reporte de caminos de acceso
- Reporte de medición de excavación
- Reporte de medición de excavación para fundición tipo cilindro
- Reporte de excavación
- Reporte de fundición
- Reporte de fundación de postes
- Reporte de almacenaje de postes
- Reporte de pilotes
- Chequeo de ubicación de pilotes
- Reporte de nivelación, dimensiones y giro de base
- Reporte de relleno
- Reporte de puesta a tierra
- Reporte de montaje de estructuras
- Reporte de erección de postes
- Reporte de verticalidad y giro de las crucetas
- Reporte de inspección de estructuras
- Control de despacho de conductor e hilo de guardia
- Control de empalmes y mangos de reparación
- Control de engrapado
- Control de flechas
- Reporte de revisión de construcción y montaje
- Reporte de inspección final
- Pruebas de aislamiento y continuidad

Todas las pruebas y reportes mencionados se encuentran en el anexo 02.

Actividades del cargo:

Todas estas actividades son específicas para los supervisores en cada frente de trabajo a menos que se especifique en alguna de ellas.

- Inspeccionar la faena de construcción a que ha sido asignado en el respectivo frente de trabajo, controlando la calidad de los materiales utilizados, la buena ejecución de los trabajos, y la utilización de equipos y recursos humanos, e informar a su superior inmediato utilizando los formularios establecidos.
- Cumplir con los instructivos de Fiscalización elaborados para estos efectos.
- Entregar y realizar informes diarios escritos de sus actividades al Ingeniero Fiscalizador del frente de trabajo que corresponde, dejando constancia de las novedades encontradas, así como del avance de obras, el personal y equipos utilizados.
- Realizar las pruebas y reportes de campo en cada frente y entregarlas al Ingeniero fiscalizador.

4.1.5.3.8 Denominación del cargo: BODEGERO

Misión:

Custodiar y mantener en estado óptimo de orden y aseo las existencias.

Prestar servicio eficiente y oportuno a las obras de los proyectos asignados en la zona.

Perfil del cargo:

Nivel académico: Bachiller en las especialidades Técnico (mecánica/electricidad).

Experiencia: Asistencia o manejo de bodegas e Inventarios.

Conocimientos en: Administración de Bodegas (repuestos, accesorios, equipos, bienes y suministros); toma, control y depuración de inventarios; registros de ingresos y egresos de bodega; computación; otros afines a la naturaleza de la gestión.

Relaciones de trabajo

Es subordinado del Administrador de bodegas y lógística.

Coordinará con los Ingenieros de la construcción.

Actividades del cargo:

- Recibir, custodiar y entregar los materiales, equipos, herramientas, repuestos combustibles y lubricantes, y comprobar las calidades y cantidades de acuerdo a las especificaciones de las notas de pedido
- Llevar el ingreso y egresos por artículos, registrándole por medio del *kardex.*
- Codificar los bienes de inventario de conformidad con las normas y reglamentos dictados por la dirección Financiera.
- Llevar el archivo de documentos justificativos del movimiento de bodega.
- Fijar *stocks* máximos y mínimos de los diferentes artículos, en base al análisis de las necesidades.
- Custodiar y controlar los bienes bajo su responsabilidad garantizando su integridad y seguridad.
- Solicitar la compra de artículos que se requieran y no se encuentren en stock.
- Entregar los diferentes artículos, previa la recepción de la solicitud debidamente legalizada.
- Elaborar informes mensuales sobre el movimiento de bodega.
- Enviar informes mensuales de todos los documentos que respalden el movimiento de bodegas.
- Confrontar periódicamente los registros de existencias con los inventarios físicos y denunciar las diferencias al Administrador.
- Mantener en condiciones óptimas el espacio físico de las Bodegas así como también el orden y aseo de los artículos existentes.

4.1.5.3.9 Denominación del cargo: SEGURIDAD E HIGIENE PERSONAL

Misión:

Vigilar que las normas de prevención de accidentes y programas adoptados sean adecuados, y que los métodos que este adopte para promover su obediencia y las medidas que implante para el control de riesgos, corresponda a las necesidades del proyecto.

Perfil del cargo:

Nivel académico: Ingeniero en Seguridad Industrial, Ingeniero eléctrico

Experiencias: trabajos de seguridad industrial en Líneas de Transmisión

Conocimientos en: Ingeniería eléctrica, trabajos de obras en construcción de Líneas.

Relaciones de trabajo

Informa al Jefe de Ingeniería

Actividades del cargo:

- Controlar que se establezcan las normas de seguridad industrial para cada una de las actividades por desarrollar en el proyecto.
- Exigir el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas con la finalidad de proporcionar una máxima seguridad a todo el personal que labora en el área del proyecto.

- Vigilar que exista la señalización, avisos y publicaciones necesarios para prevenir los accidentes.
- Cumplir y hacer cumplir al personal del proyecto el uso de elementos de seguridad industrial.
- Aprobar la situación, tipo de estructura y sistema de protección para el almacenamiento y distribución de combustibles y lubricantes.
- Controlar que el almacenamiento y el transporte de explosivos se haga de acuerdo a las normas establecidas.
- Controlar las operaciones.
- Llevará un registro del consumo de explosivos en la obra, controlando las operaciones con explosivos en cada frente de trabajo.

4.1.6 ANÁLISIS DE COSTOS

4.1.6.1 INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación un análisis del cálculo de los costos en la construcción de líneas de transmisión implementando la administración por procesos. Para el desarrollo, se estima precios unitarios de acuerdo a las actividades individuales de cada sub-proceso.

Los costos dependen principalmente de la calidad, los resultados finales esperados y los recursos consumidos durante la ejecución del proceso.

La *carga de trabajo* y el *esfuerzo requerido,* para cada actividad es determinada por los factores claves del costo, los cuales son propios de cada actividad y fluctúan de acuerdo a la misma.

El análisis de costos que se presenta es el ejemplo para la construcción de la línea de transmisión Machala – Frontera a 230 KV. Las estimaciones se hacen en referencia a la unidad, cantidad, rendimiento de trabajo y a días requeridos.

Para la compilación total de costos de construcción, se estudia los costos directos e indirectos de cada actividad.

4.1.6.2 COSTOS

4.1.6.2.1 Factores Claves del costo

Los factores claves del costo son los eventos que causan un cambio en el costo total de una actividad y nos indican las oportunidades de mejoramiento.
El propósito del ABM (Activity Based Managament) consiste en medir el desempeño , introducir mejoras y medir los efectos de esos cambios a través de obtener información acerca de los eventos y el desempeño de los subprocesos, es decir que causa la realización del proceso.

Conocer el costo de un proceso consiste en realizar un análisis de valor al mismo basado en un información de ciclo corto y percepción de valor por parte del cliente, por consiguiente recolectar información sobre el tiempo del ciclo y también el cálculo de costos de los recursos consumidos durante la ejecución del proceso.
Para la estimación de costos se considera las actividades que agregan valor ya que son la razón de ser del proceso y los clientes pagan su realización y también las que no agregan valor pues son esenciales para el desarrollo del proceso.
La asignación de costos está relacionado con tener establecido un sistema tradicional de costo total de calidad a igual que el efecto de los costos de mala calidad relacionados con los costos directos e indirectos del proceso.

4.1.6.2.2 Costos Directos

Son los que se pueden relacionar o imputar, independientemente del volumen de actividad o de un trabajo determinado. Los que física y económicamente pueden identificarse con algún trabajo o centro de costos (materiales, mano de obra, consumidos por un trabajo determinado).

Los costos directos en el proceso de la construcción son:

- Mano de obra
- Equipo
- Materiales

4.1.6.2.3 Costos Indirectos

Son costos que no se los puede distribuir objetivamente al proceso ya que representan los gastos de apoyo, pero indispensables para la realización del proceso y no se conoce en que medida cada uno de ellos es responsable del mismo. Están relacionados directamente a los resultados y no al proceso. Ejemplo: (movilización, alquileres, seguros, lubricantes, otros, etc).

Como costos indirectos en el proceso de la construcción son:

- Estudios y diseños
- Dirección de obra
- Aspectos ambientales y comunitarios
- Fiscalización de la obra
- Gastos generales
- Imprevistos
- Utilidad
- Movilización, instalación y mantenimiento
- Garantías
- Seguridad industrial

En general; el costo final se basa a la suma de precios unitarios relacionados con los volúmenes o cantidades totales de obra, como se explica en las siguientes fórmulas:

Precio Unitario = Precio Unitario Directo + Precio unitario indirecto

Precio Total = Precio Unitario X Cantidad (m^3 , kg, ml, m3-km, unidad)

4.1.6.3 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

En el anexo 3 se indica el análisis de precios unitarios para los diferentes rubros de la construcción.

Los indicadores utilizados en el análisis de precios unitarios en los subprocesos son los siguientes.

Gestión de servidumbre

Desbroce de la franja	0,85 km/día

Caminos de acceso

Caminos de acceso tipo 1	0,45 km/dia
Caminos de acceso tipo 2	0,65 km/dia
Caminos de acceso peatonal	0,80 km/dia

Fundaciones

Excavación en suelo hasta profundidad de 3m.	85,00 m³/día
Excavación en suelo hasta para profundidad mayor de 3m.	70,00 m³/día
Excavación en roca hasta profundidad de 3m.	20,00 m³/día
Excavación en roca de profundidad mayor a 3m.	13,00 m³/día
Sustitución de suelo-Sub-base	6,70 m³/día
Replantillo	3,20 m³/día
Hormigón simple f`c=210 Kg./ cm2 en zapatas	11,00 m³/día
Acero de refuerzo en zapatas y columnas	600 kg/día
Hormigón simple f`c=210 Kg./ cm2 en vigas	6,50 m³/día
Acero de refuerzo en vigas	600 kg/día
Hormigón simple f`c=280 Kg./ cm2 en pilotes	4,90 m³/día
Acero de refuerzo en pilotes	700 kg/día

Hormigón simple f`c=180 Kg./ cm2 en MUROS	7,00 m³/día
Relleno	35,00 m³/día
Explanación en Suelo	240,00 m³/día
Sobreacarreo	300 m3-km/dia
Muro de gaviones	20,00 m³/día
Desbroce de la franja	0,85 m/día
Hormigón simple f`c=210 Kg./ cm2 en cabezales	10,00 m³/día
Explanación en roca	40,00 m³/día
cemento	1.500,00 kg/dia
Canto rodado (Filtro invertido)	15,00 m³/día
Transporte de Cemento	4000 saco-km/dia
Transporte de Agregados	900 m3-Km/dia
Transporte de Estructura	420 Ton-Km/dia
Acarreo de Cemento	160 saco-Km/dia
Acarreo de Agregados	5 m3-km/dia
Acarreo de Estructura	3,6 Ton-km/dia
Encofrado para vigas	20 m²/día
Encofrado desencofrado y curado de columnas	7,7 m3/día
Hierro armado y nivelación de base	485 kg/día
Hierro: corte figurado y prearmado para vigas	970 kg/día
Acero de refuerzo en cabezales	1.250 kg/día
CUNETAS - Hormigón tipo C (f'c = 140 Kg./cm2)	3,00 m3/día

Replanteo Topográfico

ESTUDIOS DE SUELOS	14,00 m./día
ENSAYOS SPT SIN ENSAYOS DE LABORATORIO	

Puestas a tierra

Puesta a tierra	34,00 m/día
Contrapesos	40,00 m/día
Varillas de 5/8"x10´	20,00 uni/día

Montaje de estructuras

Montaje de Estructuras	2,40 Ton/dia
Erección de Estructuras	2,40 Ton/dia
Subensamblajes en Conductores: De Suspensión	12,00 c/u/dia
Subensamblajes en Conductores: De Tensión	6,00 c/u/dia
Subensamblajes en Fibra Óptica: De Suspensión	16,00 c/u/dia
Subensamblajes en Fibra Óptica: De Tensión	14,00 c/u/dia
Subensamblajes en Fibra Óptica: Inst. Cajas Empalmes	14,00 c/u/dia

Tendido de conductores

Tendido y templado de conductor ACAR 1200 mcm	0,60 km-c/dia
Tendido y templado de cable de fibra óptica OPGW	1,35 km/dia
Amortiguadores en cable de fibra óptica OPGW	30,00 c/u/dia
Amortiguadores en cable conductor	24,00 c/u/dia
Instalación de balizas en cable de fibra óptica OPGW	4,00 c/u/dia

VALOR DEL SALARIO REAL HORA – HOMBRE

SUELDO NOMINAL MENSUAL=

1. $\text{Salario nominal diario} = \frac{\text{SALARIO NOMINAL MENSUAL}}{30}$
2. $\text{Aporte IESS} = \text{Salario nominal diario x } 12.15\%$
3. Fondo de reserva = Salario nominal diario / 12
4. Décimo tercer sueldo = Salario nominal diario / 12
5. Décimo cuarto sueldo= salario mínimo vital

6. $\text{Décimo cuarto sueldo} = \frac{\text{salario mínimo vital}}{12 * 30}$

7. Compensación = bono de compensación / 30

8. Vacaciones = Salario nominal diario / 24

Para la hora hombre más beneficio esta considerado todos los salarios y compensaciones anteriores que están considerados por día y para considerarlos por hora se le divide para las 8 horas normal de trabajo.

HORA HOMBRE MAS BENEFICIO = LA ∑ (numeral 1 al 8) / 8 horas

Los precios están dados por los costos directos e indirectos

Salario Nominal por hora (SN) = SALARIO NOMINAL MENSUAL /30 /8

Factor de aumento (FDA)= 365 / 235

$$\text{Factor de cargas sociales (FCS)} = \frac{\text{HORA HOMBRE MÁS BENEFICIOS} * 8}{\text{Salario nominal diario}}$$

Para el **TOTAL DÍA HOMBRE** se considera

1. Incidencia de alimentación
2. Incidencia ropa de trabajo y seguridad
3. Menaje y alojamiento
4. Movilización y Transporte
5. Sueldo horario mayorado

Las primeras cuatro consideraciones se toma de la tabla de parámetros dependiendo de cada categoría y en el caso de incidencia de alimentación se le multiplica por el factor por días laborables que es (22/30).

$$\text{Sueldo Horario mayorado} = \text{Sueldo nominal diario x Factor de Salario Real (FSR)}$$

TOTAL DÍA HOMBRE = ∑ (numeral del 1 al 5)

COSTO HORA EXTRA

$$\text{Costo hora extra } 50\,\% = \frac{\text{Salario nominal diario x } 1.5}{8}$$

$$\text{Costo hora extra } 100\% = \frac{\text{Salario nominal diario x } 2}{8}$$

Una aplicación detallada de la obtención de los precios unitarios se encuentra en el anexo 3 de la L/T Machala – Frontera a 230 kV.

4.1.6.3 COSTOS GENERALES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

La tabla 4.3 indica los costos de los diferentes subprocesos para la construcción de una línea de transmisión:

- Suministro
- Construcción
- Diseño
- Fiscalización
- Indemnizaciones

Los valores en la tabla han sido obtenidos para los voltajes de 138 y 230 KV, en dos zonas:

Zona 1 : Costa
Zona 2 : Sierra

La tabla indica los costos por kilómetro de línea, con un solo tipo de conductor en las dos tensiones.
De los valores presentados en la tabla, cabe hacer las siguientes reflexiones:

- El costo de los pilotes que se utilizan para la obra civil en las fundaciones es mayor que cualquier otro tipo de fundación utilizado para la construcción de líneas de transmisión; en nuestro país, las zonas con mayor porcentaje de suelos blandos se hallan en la costa y en el oriente; con esto explica los altos costos de estudios de suelos para el diseño en estas zonas.

- Los costos de las indemnizaciones son variables en las dos zonas debido a que los cultivos en la zona 1 son relativamente más caros por que se tiene otro tipo de cultivo como el banano, cacao, madera etc.

- En la tabla se indica un solo conductor pero cabe indicar que los costos también varían en función del calibre del conductor y de los precios

oficiales del acero y del aluminio que dependen del movimiento bursátil mundial.

En el estudio se ha considerado la utilización de hilo de guarda, y para el caso de líneas de transmisión con fibra óptica se estima un incremento en el costo total de 7.000 dólares por kilómetro como precios promedio.

4.1.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN MICROSOFT PROJECT PARA LA L/T MACHALA – FRONTERA A 230 kV

CAPÍTULO 5

5.1 CONCLUSIONES

La Reingeniería del proceso de construcción de una línea de transmisión se divide en múltiples campos de estudio, entre ellos se encuentra la administración del proceso, luego de haberlo mentado para el cambio. Este trabajo ha dedicado su capitulo medular al diseño fundamental del manejo de la reingeniería del proceso de construcción y sus resultados finales esperados, dando ciertas sugerencias que a lo largo del desarrollo del mismo se ha visto necesario sugerirlas.

1. Los procedimientos tradicionales han desembocado en desinformación para la gente involucrada en la obra de construcción, la base para la nueva administración por procesos basa su campo de acción en la información abierta, precisa de acuerdo al nivel de interés, y con sus respectivos responsables para evitar que se filtre información errónea.

2. Los rendimientos de obra deben mejorar con la aplicación de la administración por procesos, puesto que ésta sugiere menos intermediarios, agilidad en la aprobación de decisiones y confianza en el personal a cargo.

3. El factor humano es el motor del proceso, motivo por el cual la administración del proceso de construcción debe ser dirigido hacia el bienestar del trabajador, cambiando el concepto de explotación con temor de pérdida del empleo e implementando el concepto de trabajo en grupo con visión de cumplimiento de metas.

4. La Administración por procesos tiene como factor fundamental la satisfacción del cliente, que para el caso de la Construcción de Líneas de Transmisión es el área de Explotación y Mantenimiento, por tanto se

plantea la evaluación continua de las opiniones de los mismos, con el objeto de que exista siempre satisfacción total del producto entregado.

5. La implementación de un sistema administración por calidad total contribuye a mejorar la posición competitiva de cualquier organización a nivel internacional a través del mejoramiento continuo de su productividad.

6. El sistema de administración por procesos es un sistema que potencializa a la empresa con la administración de la operación diaria del trabajo, que involucra a todo el personal y soluciona cada problema que afecte el desempeño de la organización, garantiza el bienestar de las personas, un servicio de calidad, y la satisfacción del cliente.

7. Con los cronogramas previstos en el diseño para la duración del proyecto y sus periodos señalados en el ejemplo práctico de organización del trabajo correspondientes a la realización de cada actividad se tendrán una perspectiva clara de la duración de cada uno de los trabajos de tal manera que se anticiparán a cualquier tipo de imprevisto y se evitarán problemas referentes a asuntos legales que implican multas, compensaciones y el tiempo en realizarlas.

8. Con la seguridad industrial implementada en la obra se tendrá un conocimiento y la capacitación necesaria para la utilización y el manejo apropiado de herramientas y equipos que presenten algún tipo de riesgos por parte el personal de tal manera que se podrá evitar accidentes, malas maniobras, y se obtendrá un óptimo rendimiento de las personas y los equipos que se utilizan.

9. El análisis de valor agregado de las actividades esenciales que conforman la construcción de líneas de transmisión tiene por objeto optimizar tareas. Y de las que no agregan valor eliminarlas o controlarlas de tal forma que se obtengan menores costos, reducción del tiempo y el incremento de la calidad.

10. Para el proceso de la construcción el incluir indicadores de aporte en las actividades para la evaluación de cada persona tendrán el fin de exigir e incentivar a las personas para que trabajen en grupo y se rompa ese vínculo jerárquico que existe.

11. En el proceso de la construcción de líneas de transmisión con la aplicación de firmas electrónicas dentro de bodegas se manejará información con respuestas rápidas y con menos escalas de tal forma que la información requerida, llegue rápidamente y legalizada a su respectivo destino.

12. En el proceso de la construcción, el implementar una administración de relación con el cliente interno y externo es para adquirir, retener y expandir su penetración en los segmentos claves, con el objeto de maximizar las utilidades y permitir administrar íntegramente sus requerimientos.

5.2 RECOMENDACIONES

1. La aplicación de una Administración por Procesos tiene por objeto el cambio total de la Administración jerárquica actual. Para el caso estudiado, la Construcción de Líneas de Transmisión, hay que tomar en cuenta que ésta forma parte ya de un macroproceso total dentro de la empresa encargada de la expansión del SNT, de esta manera el aporte y la correcta coordinación de todo el grupo de trabajo llevará a tener una compañía de éxito, por esta razón debe existir una cooperación total de las personas que conforman los grupos de trabajo y disponer el presupuesto necesario para realizar esta implementación.

2. Todos los estudios y las implementaciones necesarias para la Administración por Procesos no serán estáticas, es decir éstas deben ir variando dependiendo del potencial humano y tecnológico que se emplee para el desarrollo de los trabajos que en realidad servirán para satisfacer las exigencias del cliente y se ajusten al cambio permanente, que estos a la vez serán controlados por una norma que certifique el correcto cumplimiento del proceso.

3. En la actualidad, siendo el Estado Ecuatoriano el dueño total de la empresa de Transmisión, maneja un monopolio también en la construcción de nuevas líneas, pero esto no garantiza que a futuro el país no tendrá competencia, debido a que la inversión en nuestro país esta abierta, por lo tanto la aplicación de un mejoramiento con la implementación de la Administración por Procesos debe considerarse, mejorando las técnicas competitivas.

4. El manejo de una Administración por Procesos debe realizarse con términos claros en los requerimientos y sugerencias del cliente.

5. Para tener una buena aplicación para el desarrollo tecnológico, se debe considerar a personas capaces de desarrollar nuevas aplicaciones con el

uso computacional, y a personas con buenos conocimientos para desarrollar nuevas técnicas de trabajo en el campo.

6. Los controles en campo que se realiza a través de los reportes realizados en el campo y en oficina de avances se han de realizar día a día, de esta manera se realimenta la información en forma continua, y se sugiere seguir siempre los formatos normalizados, de tal manera que el personal se acostumbre a una única presentación de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HAMMER, Michael; CHAMPY James; Reingeniería; Primera edición traducida, New York, junio 1994

2. MANGANELLI, Raymond L. ; KLEIN, Mark M.; Cómo Hacer Reingeniería, Grupo Editorial Norma, Barcelona.

3. MARIÑO NAVARRETE, Hernando; Gerencia de procesos; Primera edición julio 2001

4. VILLACÍS, André ; MVA, Strategic Solucions, Seminario "Administración de procesos" Enero 2002

5. INECEL; Manual de Especificaciones Técnicas de Líneas de Transmisión; Quito - Ecuador ; Volumen 1 y 2; Versión 1990

6. INECEL; Norma: Mem/Dep-112, Manual de Especificaciones Técnicas para las Obras Civiles y el Montaje Electromecánico de Líneas de Transmisión; Quito - Ecuador; Versión 1990.

7. TRANSELECTRIC; Instructivo de proceso del GEX;Quito – Ecuador; 2004

Referencias bibliográficas electrónicas:

8. http://www.infosol.com.mx/espacio/cont/aula/relacli.htm

9. www.silocal.org/ datos/si/04

10. www.microsoft.com/latam/ office/system/solutions/process.mspx

11. www.tau.org.ar/base/lara.pue.udlap.mx/ sistoper/capitulo5.html

12. www.people.virginia.edu/~am2zb/ cursos/prof_know/proc.htm

13. http://www.uaca.ac.cr/acta/1997may/eldonc01.htm.

14. http://www.redsoc.org.ve/odstics/leyes/LeyMensajesDatosFirmasElectr%F3nica.doc

15. http://www.deltaasesores.com/prof/PRO109.html

ANEXOS

ANEXO 01 TÉRMINOS DE LAS REGLAS ANTIGUAS Y ACTUALES PARA PROCESOS……143

ANEXO 02 FORMULARIOS DE LOS REPOTES DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS……147

ANEXO 03 ESTUDIO DE COSTOS PARA LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN MACHALA - FRONTERA A 230KV……172

ANEXO 01

TÉRMINOS DE LAS REGLAS ANTIGUAS Y ACTUALES PARA PROCESOS

Términos de las reglas antiguas y actuales para procesos

Definiciones:

Regla Antigua.- Reglas con las que se ha trabajado anteriormente que dan resultados buenos, pero no eficaces.

Tecnología Destructiva.- Es la tecnología que destruirá el paradigma de funcionamiento anterior, dando un nuevo concepto de utilización de los recursos tecnológicos actuales.

Nueva Regla.- Resultado de manejo luego de la utilización de la tecnología Destructiva.

Regla antigua: La información puede aparecer solamente en un lugar a la vez. *Tecnología destructiva*: Bases de datos compartidas. *Nueva regla*: La información puede aparecer simultáneamente en tantos lugares como sea necesario.

Regla antigua: Sólo los expertos pueden realizar el trabajo completo *Tecnología destructiva*: Sistemas expertos. *Nueva regla*: Un generalista puede hacer el trabajo de un experto.

Regla antigua: Los negocios tienen que elegir entre centralización y descentralización. *Tecnología destructiva*: Redes de telecomunicaciones.

Nueva regla: Los negocios pueden obtener simultáneamente los beneficios de la centralización y de la descentralización.

Regla antigua : Los gerentes toman todas las decisiones.
Tecnología destructiva : Instrumentos de apoyo a decisiones (acceso a base de datos, software de modelos).
Nueva regla: La toma de decisiones es parte del oficio de todos.

Regla antigua: El personal que normalmente trabaja fuera de la empresa necesita oficinas en que reciba, almacene, recupere y transmita información.
Tecnología destructiva: Radiocomunicación y computadores portátiles
Nueva regla: El personal que trabaja fuera de la empresa puede enviar y recibir información donde quiera que esté.

Regla antigua: El mejor contacto con un computador potencial es el contacto personal.
Tecnología destructiva: Videodisco interactivo.
Nueva regla: el mejor contacto con un comprador potencial es el contacto eficaz.

Regla antigua: Uno tiene que descubrir dónde están las cosas.
Tecnología destructiva : Identificación automática y tecnología de rastreo.
Nueva regla: Las cosas le dicen a uno dónde están.

Regla antigua: Los planes se revisan periódicamente.
Tecnología destructiva: Computadores de alto rendimiento.
Nueva regla: Los planes se revisan instantáneamente.

ANEXO 02

FORMULARIOS DE LOS REPOTES DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS

REPORTE DE OBRAS CIVILES

REPORTE DE EXCAVACIÓN

TORRE Nº. ..... TORRE TIPO ..... Tiempo Seco: ☐ Lluvioso: ☐

ÍTEM	DESCRIPCIÓN		PATA A	PATA B	PATA C	PATA D	OBSERVACIONES
1	Descripción del área						1º. Descripción área Cumbre Ladera muy pendiente Ladera Plana Inundable
2	Tipo de vegetación						
3	Tipo de suelo						
4	Nivel Freático						
5	Tipo de fundación						
6	Valores de X						2º. Tipo vegetación Montaña Bosque Arbustos Chaparro Cultivos Potreros Pajonal Desierto
7	Prof. esquina más baja						
8	Área de excavación						
9	Vol. excv. en suelo						
10	Vol. excv. en roca						
11	Fecha inicio excavación						
12	Fecha término excavación						3º. Tipo suelo R Roca CN Conglomerado G Grava S Arena M Limo C Arcilla PT Turba
13	Condición de excavación						
14	Uso de entibados						
15	Sobrexcavación						
16	Solución a sobrexcavación						
17	Explosivos (tipo y cant.)						
18	Volumen Total Excavación	Suelo					4º Condición excavación PV Paredes verticales PT Paredes con talud PD Paredes con derrumbes
		Roca					

MANO DE OBRA								
CARGO O FUNCIÓN	#	TIEMPO DE TRABAJO				TOTAL HORAS	
		DE	A	DE	A	NORM.	EXTR.

EQUIPO Y MAQUINARIA					
CLASE DE EQUIPO	MODELO Y CAPACIDAD	HORAS TRABAJADAS			HORAS A DISPOS
		DE	A	TOTAL	

OBSERVACIONES: .....
.....

---------- ---------- ----------
CONTRATISTA **FISCALIZADOR** **FECHA**

REPORTE DE FILTRO INVERTIDO

TORRE Nº. ..... TORRE TIPO. .....

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PATA A	PATA B	PATA C	PATA D	OBSERVACIONES
1	Area en nivel inferior del filtro					
2	Area en nivel superior del filtro					
3	Altura de filtro					
4	Volumen de filtro					
5	Altura de piedra					
6	Altura de ripio					
7	Altura de arena					
8	Fecha de Inicio					
9	Fecha de Término					

MANO DE OBRA

CARGO O FUNCIÓN	#	TIEMPO DE TRABAJO				TOTAL HORAS	
		DE	A	DE	A	NORM.	EXTR.

EQUIPO Y MAQUINARIA

CLASE DE EQUIPO	MODELO Y CAPACIDAD	HORAS TRABAJADAS			HORAS A DISPOSICIÓN
		DE	A	TOTAL	

OBSERVACIONES: .....

---------- **FISCALIZADOR**

---------- **FECHA**

REPORTE DE RELLENO COMPACTADO

TORRE Nº. ..... TORRE TIPO. .....

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PATA A	PATA B	PATA C	PATA D	OBSERVACIONES
1	Area de ancho de relleno					
2	Altura de area por pata					
3	Altura columna sobre el relleno					
4	Fecha de Inicio					
5	Fecha de Término					
6	Mejoramiento (s/n)					
7	Volumen de hormigon bajo relleno					
8	Volumen de relleno					

MANO DE OBRA

CARGO O FUNCIÓN	#	TIEMPO DE TRABAJO				TOTAL HORAS	
		DE	A	DE	A	NORM.	EXTR.

EQUIPO Y MAQUINARIA

CLASE DE EQUIPO	MODELO Y CAPACIDAD	HORAS TRABAJADAS			HORAS A DISPOSICIÓN
		DE	A	TOTAL	

OBSERVACIONES: .....

_____ _____

FISCALIZADOR **FECHA**

REPORTE DE REPLANTILLO

TORRE Nº. ..... TORRE TIPO. .....

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PATA A	PATA B	PATA C	PATA D	OBSERVACIONES
1	Area del Replantillo					
2	Altura del Replantillo					
3	Volumen Total Replantillo					
4	Fecha de Inicio					
5	Fecha de Término					
6	Cantidad de quintales de cemento					
7	Cantidad arena					
8	Cantidad ripio					
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

MANO DE OBRA

CARGO O FUNCIÓN	#	TIEMPO DE TRABAJO				TOTAL HORAS	
		DE	A	DE	A	NORM.	EXTR.

EQUIPO Y MAQUINARIA

CLASE DE EQUIPO	MODELO Y CAPACIDAD	HORAS TRABAJADAS			HORAS A DISPOSICIÓN
		DE	A	TOTAL	

OBSERVACIONES: .....

FISCALIZADOR

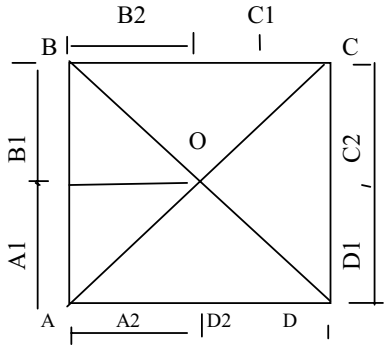
FECHA

CHEQUEO DE UBICACIÓN DE PILOTES

TORRE Nº. ..... TORRE TIPO

EXTENSION DE CUERPO..... mts ALTURA DE INUNDACION..... mts

PATA	EXT. DE LADERA	PILOTES POR PATA	DIFERENCIA DE NIVEL RESPECTO A LA ESTACA CENTRAL DESPUES DEL CORTE	CHEQUEO DE DIMENSIONES				
				DIST. REAL	DIF.	TOL.ESP.	BAJO TOL.	SOBRE TOL.
A				A1		± cm		
				A2		± cm		
B				B1		± cm		
				B2		± cm		
C				C1		± cm		
				C2		± cm		
D				D1		± cm		
				D2		± cm		
				Ao		± cm		
				Bo		± cm		
				Co		± cm		
				Do		± cm		



OBSERVACIONES _____

CONTRATISTA **ING. FISCALIZADOR** **FECHA**

REPORTE DE MEDICIÓN DE EXCAVACIÓN

Torre Nº: ..... gs: ..... T/m³

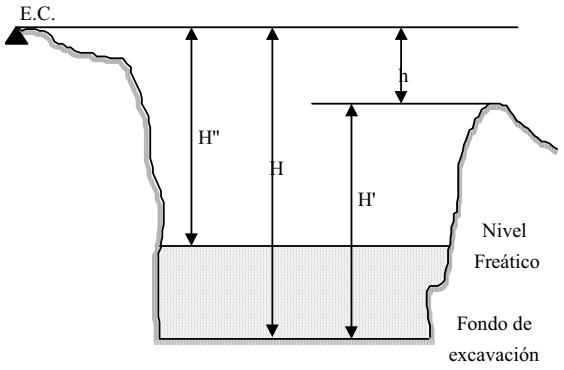
Torre tipo: ..... sq: ..... Kg./cm.²

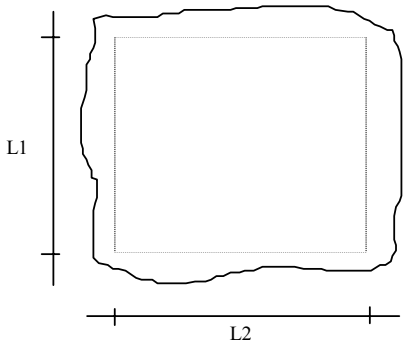
Extensión Cuerpo: .....

☐ SUMERGIDA

☐ NO SUMERGIDA

PATA	EXT. LADERA	X	h	H	H'	H''	L1	L2
A								
B								
C								
D								





OBSERVACIONES: .....

..... CONTRATISTA

..... FISCALIZADOR

..... FECHA

CONTROL DE COMPACTACION

METODO DEL DENSIMETRO NUCLEAR

Torre Nº ..... Material .....

Tipo de Torre..... Proctor. .....

Tipo de Fundación..... Humedad Optima .....

FECHA INICIO: **FECHA FINAL:** **PROFUN. VASTAGO: 8"**

	PATA	A	B	C	D
ENSAYO No.					
CAPA N°					
1	DENSIDAD HUMEDAD (W.D.)				
2	DENSIDAD SECA (D.D.)				
3	AGUA (M)				
4	PORCENTAJE DE HUMEDAD (% M.)				
5	M.C.				
6	D.C.				
7	D.D. MAXIMO DE LABORATORIO				
8	% M. OPTIMO DE LABORATORIO				
9	% DE COMPACTACION (95%)				
10	CORRECCION DE HUMEDAD (K)				
11	D.S.				
12	M.S				

OBSERVACIONES: .....

.....

CONTRATISTA **FISCALIZADOR**

CONTROL DE COMPACTACION

METODO DEL CONO DE ARENA

Torre Nº ..... Material .....

Tipo de Torre..... Proctor. .....

Tipo de Fundación..... Humedad Optima .....

	PATAS	A			B		
FECHA INICIO:		1	2	3	1	2	3
CAPA N°							
1	PESO ARENA + FRASCO ANTES (gr)						
2	PESO ARENA + FRASCO DESPUES (gr)						
3	CORRECCION POR VOLUMEN DEL CONO (gr)						
4	CALIBRACION DE LA ARENA (Kg/m^3)						
5	PESO SUELO HUMEDO (gr)						
6	DENSIDAD HUMEDA (Kg/m^3)						
7	DENSIDAD SECA (Kg/m^3)						
8	DENSIDAD INDICE (Kg/m^3)						
9	GRADO DE COMPACTACION (%)						

	PATAS	C			D		
FECHA TERMINACION:		1	2	3	1	2	3
CAPA N°							
1	PESO ARENA + FRASCO ANTES (gr)						
2	PESO ARENA + FRASCO DESPUES (gr)						
3	CORRECCION POR VOLUMEN DEL CONO (gr)						
4	CALIBRACION DE LA ARENA (Kg/m^3)						
5	PESO SUELO HUMEDO (gr)						
6	DENSIDAD HUMEDA (Kg/m^3)						
7	DENSIDAD SECA (Kg/m^3)						
8	DENSIDAD INDICE (Kg/m^3)						
9	GRADO DE COMPACTACION (%)						

OBSERVACIONES: .....

.....

---------- ----------

CONTRATISTA **FISCALIZADOR**

REPORTE DE RELLENOS

Torre Nº	Material	Densidad Húmeda
Tipo de Torre.....	Densidad Seca Max.	Mínima Especificada
Tipo de Fundación.....	Humedad Optima ..... %	Grado de Compactación Mínimo Especificado %

PATAS	PROFUNDIDAD	DENSIDAD HÚMEDA	DENSIDAD SECA	GRADO DE COMP. %	VOLUMEN M³
A H=					
h=					
B H=					
h=					
C H=					
h=					
D H=					
h=					
				VOLUMEN TOTAL DE RELLENO:	

MANO DE OBRA								EQUIPO Y MAQUINARIA					
CARGO O FUNCIÓN	#	TIEMPO DE TRABAJO				TOTAL HORAS		CLASE DE EQUIPO	MODELO Y CAPACIDAD	HORAS TRABAJADAS			HORAS A DISPOSI
		DE	A	DE	A	NORM.	EXTR.			DE	A	TOTAL	

H = Profundidad esquina más baja

h = Altura desde la E. C. a la esquina más baja

OBSERVACIONES: .....
.....

CONTRATISTA	FISCALIZADOR	FECHA

REPORTE DE FUNDICIÓN

TORRE Nº. ..... TORRE TIPO ..... Tiempo Seco: ☐ Lluvioso: ☐

ÍTEM	DESCRIPCIÓN		PATA A	PATA B	PATA C	PATA D	OBSERVACIONES
1	TIPO DE FUNDACIÓN						
2	CONEXIÓN PUESTA A TIERRA						
3	HIERRO SEGÚN PLANILLA Nº						
4	PESO HIERRO Kg.						
5	DOSIFICACIÓN L/OB. Nº						
6	HORMIGON	HORA DE INICIO					
		HORA DE TERMINO					
7	CILINDROS DE PRUEBA Nº						
8	ASENTAMIENTO (cm)						
9	VOLUMEN HORMIGÓN COLOCADO m³						
	VIGAS DE AMARRE		**AB**	**BC**	**CD**	**DA**	
10	HIERRO SEGÚN PLANILLA Nº						
11	PESO HIERRO Kg.						
12	HORMIGON	HORA DE INICIO					
13		HORA DE TERMINO					
14	CILINDRO DE PRUEBA Nº						
15	ASENTAMIENTO (cm)						
16	VOLUMEN HORMIGÓN COLOCADO m³						
17	TIPO DE CURADO						
18	PESO TOTAL DE HIERRO Kg.						
19	VOL. TOTAL DE HORM. COLOCADO m³						

MANO DE OBRA

CARGO O FUNCIÓN	#	TIEMPO DE TRABAJO				TOTAL HORAS	
		DE	A	DE	A	NORM.	EXTR.

EQUIPO Y MAQUINARIA

CLASE DE EQUIPO	MODELO Y CAPACIDAD	HORAS TRABAJADAS			HORAS A DISPOSI
		DE	A	TOTAL	

OBSERVACIONES: .....

_____ **CONTRATISTA**

_____ **FISCALIZADOR**

_____ **FECHA**

LINEA DE TRANSMISION

SECTOR :...................... TRAMO DE V....................A V......................

REFERENCIA....................................

REPLANTEO EN EL TERRENO						TABLA DE UBICACIÓN					OBSERVACIONES
Estructura número	tipo	Distancia (mts)	+ -	Desnivel (mts)	Deflexión (° ' ")	Estructura número	Distancia (mts)	+ -	Desnivel (mts)	Deflexión (° ' ")	

....

FISCALIZADOR FECHA

LINEA DE TRANSMISION

SECTOR :..... TRAMO DE V.....A V.....

REFERENCIA.....

REPLANTEO EN EL TERRENO						OBSERVACIONES
Estructura número	tipo	Distancia (mts)	+ -	Desnivel (mts)	Deflexión (º ' '')	

.....

FISCALIZADOR

REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Fecha: **Hoja N°**

Contratista: **Operador:**

Equipo utilizado:

Estación	Punto N°	Azimut	Coordenadas		Desnivel	Cota (Z)	Observaciones (Altura prisma)
			Este (Eo)	Norte (No)			

REPLANTEO DE ESTRUCTURAS EN VARIANTES

Fecha: **Hoja N°**

Contratista: **Operador:**

Equipo utilizado:

Punto visado	Estación	Altura aparato	Distancia		Angulo vertical	Desnivel	Observaciones
			inclinada	horizontal			

INFORME DE ENSAYOS DE CONCRETO

Torre Nº: ..... Torre Tipo: ..... Inspector:..... Informe No. ..... Fecha: ....

Especimen No.	Elemento Estructural	Asentamiento (cm)	Fecha de Elaboración		Fecha de Ensayo		Edad al Ensayo	Peso	Altura	Diametro	Area	Densidad	Esfuerzo de Compresión			
			Mes/Día	Hora	Mes/Día	Hora	Dias	(Kg)	(cm)	(cm)	(cm^2)	Kg/m^3	Carga de Rotura Kg	Carga Unitaria Kg/cm^2	Promedio $Kg-cm^2$	Especific. Kg/cm^2

El concreto representado por los especímenes con asterisco (*) no cumple con las especificaciones.

Procedencia: Cemento: ..... Ripio: ..... Tamaño nominal: ..... Arena: ..... Agua: ..... Cemento: .

Aprobación: ....

Dosificación: fc. = ...

Probetas tomadas por:..... Firma:..... Transportada al Laboratorio por:..... Fecha: .....as por:.....

Observaciones: .....

.....

.....

Visto Bueno: ----------

FISCALIZACION

Nombre:

REPORTES DE OBRAS ELECTEROMECÁNICAS

REPORTE DE FLECHADO

FECHA TEMPLADO .....

TRAMO TEMPLADO DE **E** ..... A **E** ..... FECHA TENDIDO .....

VANO REGULADOR ..... TIEMPO TRANSCURRIDO .....

VANO CONTROLADO de E ..... a E			Temperatura Templado ºC	FLECHA TABLA (m)	Corrección Creep	Corrección Offset	FLECHA CORREGIDA (m)	FLECHA MEDIDA (m)	DIFERENCIA (cm)
HILO DE GUARDIA		D							
		I							
CONDUCTOR	FASES SUPERIORES	D							
		I							
	FASES MEDIAS	D							
		I							
	FASES INFERIORES	D							
		I							

OBSERVACIONES: _____

_____

---------- ---------- ----------

CONTRATISTA **Ing. FISCALIZADOR** **FECHA**

REPORTE DE EMPALMES Y MANGOS DE REPARACIÓN

TIRO Nº:.....

VANOS DE **E**:..... A **E**:.....

DESCRIPCIÓN				EMPALMES					MANGOS DE REPARACIÓN					
				Nº Instalado	UBICACIÓN ENTRE Torre Nº		DISTANCIA A TORRE MÁS CERCANA Torre Nº	OBSERVACIONES	Nº Instalado	UBICACIÓN ENTRE Torre Nº		DISTANCIA A TORRE MÁS CERCANA Torre Nº	OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN TIPO DE DAÑO
CONDUCTOR	CIRCUITO	Derecho	F.I.											
			F.M.											
			F.S.											
		Izquierdo	F.I.											
			F.M.											
			F.S.											
	TIEMPO EMPLEADO													
HILO DE GUARDIA	DERECHO													
	IZQUIERDO													
	TIEMPO EMPLEADO													

OBSERVACIONES: _____

_____

---------- ---------- ----------

CONTRATISTA **Ing. FISCALIZADOR** **FECHA**

REPORTE DE MONTAJE Y VERIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS

Torre Nº: ..... Torre Tipo: ..... Ext. Cuerpo (m): ..... A B C D Peso Estruc (Kg): .....

Descripción	Piezas Faltantes	Piezas con Errores de Fabricación	Piezas Dañadas		Piezas Adaptadas		Piezas Fabricadas Localmente	Verificación	
			Reparar	Cambiar	De Posc	A. Posc		Tornillería	Torque
STUB									
EXTENSIÓN LADERA									
EXTENSIÓN CUERPO									
CUERPO									
CRUCETAS									
SOPORTES H. G.									

MANO DE OBRA

CARGO O FUNCIÓN	#	TIEMPO DE TRABAJO				TOTAL HORAS	
		DE	A	DE	A	NORM.	EXTR.

EQUIPO Y MAQUINARIA

CLASE DE EQUIPO	MODELO Y CAPACIDAD	HORAS TRABAJADAS			HORAS A DISPOSICIÓN
		DE	A	TOTAL	

NOTAS: A: Falta Perforación C: Perforación Corrida L: Longitud Diferente F: Fisurada R: Rota G: Daño Galvanizado D: Doblada

OBSERVACIONES: _____

_____

_____ **CONTRATISTA**

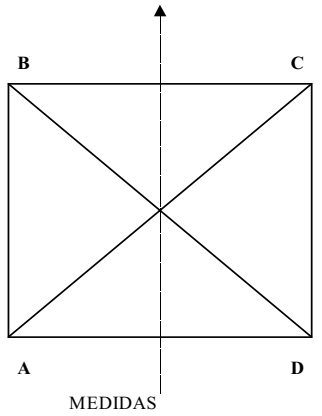
_____ **FISCALIZADOR**

_____ **FECHA**

REPORTE DE NIVELACIÓN, DIMENSIONES Y GIRO DE LA BASE DE LA TORRE

Torre ..... Tipo de Torre ..... Deflexión ..... Ext. de Cuerpo .....

Pata	Ext. de Ladera	NIVELES					DIMENSIONES				
		Lectura Instrumental	Entre Patas	Dif de Nivel			Entre Patas	En la Torre	En el Plano	DIF.	TOL.
				Real	Esp.	Dif.					
A			A - B				A - B				
B			B - C				B - C				
C			C - D				C - D				
D			D - A				D - A				
			A - C				A - C				
			B - D				B - D				



MEDIDAS

INCLINACIÓN STUB

EN CARAS								DIAGONALES							
AB	AD	BA	BC	CB	CD	DC	DA	Especificado		AC	CA	BD	DB	Especificado	
								Min.	Max.					Min.	Max.

Marca STUB ☐

Cantonero STUB ☐

GIRO DE ESTRUCTURA

< A	< B	< C	< D	Tolerancia

OBSERVACIONES: _____

_____

_____

_____

CONTRATISTA

FISCALIZADOR

FECHA

REPORTE DE ENGRAPADO

Torre Nº ..... Torre tipo: .....

DESCRIPCIÓN		CIRCUITO IZQUIERDO						CIRCUITO DERECHO					
		F.I.		F.M.		F.S.		F.I.		F.M.		F.S.	
		AD	AT	AD	AT	AD	AT	AD	AT	AD	AT	AD	AT
DESVIACIÓN DE CADENA (cm)													
Nº AMORTIGUADORES EN CONDUCTOR													
Nº AMORTIGUADORES EN HILO DE GUARDIA		AD=				AT=		AD=				AT=	
Nº DE CADENAS													
Nº DE AISLADORES x CADENA													
PESAS INSTALADAS (Kg)													
SUB-ENSAMBLAJE	TIPO	CONDUCTOR				HG:		CONDUCTOR				HG:	
	NÚMERO	CONDUCTOR				HG:		CONDUCTOR				HG:	
TIPO DE ENSAMBLAJE													

AT = Atrás AD = Adelante

OBSERVACIONES: _____

_____

_____	_____	_____
CONTRATISTA	**Ing. FISCALIZADOR**	**FECHA**

REPORTE DE VERTICALIDAD Y GIRO DE LAS CRUCETAS

Torre Nº ..... Torre Tipo .....

Ext. Cuerpo: ..... Patas: A= ..... B= .....

C= ..... D= .....

Separación Entre Crucetas: .....

VERTICALIDAD				
ALTURA DE LA ESTRUCTURA	EJE	DESVIACIÓN		
		ANGULAR	EN. DIST.	MAX ESP.
	LONG.			
	TRANS.			

GIRO DE CRUCETAS					
CRUCETA	LONGITUD DE CRUCETA	ALTURA Suelo - Cruceta	DESVIACIÓN		
			ANGULAR	EN. DIST.	MAX ESP.
SUP. IZQUIERDA					
SUP. DERECHA					
MED. IZQUIERDA					
MED. DERECHA					
INF. IZQUIERDA					
INF. DERECHA					

Altura del aparato en la estaca central: .....

OBSERVACIONES: .....
.....

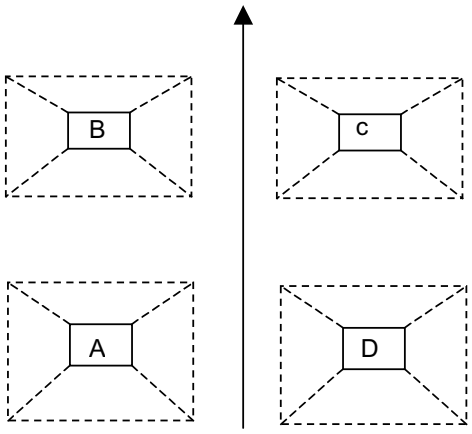
_____	_____	_____
CONTRATISTA	FISCALIZADOR	FECHA

REPORTE DE PUESTA A TIERRA

Torre Nº — Torre tipo
Tipo de puesta a tierra — Descripción del Area
Tipo de Cable — Tipo de vegetación
Resistividad del suelo — Condición del suelo
Resistencia especificada — Estado del tiempo

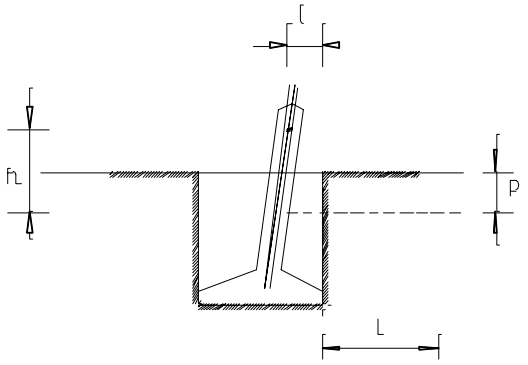
MATERIALES									
Pata	Grapa	Varilla 10'		Grapas de	h	l	L	long. Total	P
	varilla-	ø 5/8	ø 3/4	ranuras				cables	
	cable			paralelas	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
A									
B									
C									
D									
total									

RESISTENCIA A PIE DE TORRE				
Nº		1	2	3
ohmios				
condición del suelo	muy seco			
	seco			
	húmedo			
	muy húmedo			



CROQUIS DE PLANTA

CROQUIS DE INSTALACION



CONTRATISTA *FISCALIZADOR* *FECHA: .....*

ANEXO 03

EJEMPLO DE ANÁLISIS DE COSTOS

LÍNEA DE TRANSMISIÓN

MACHALA - FRONTERA A 230KV.

ACONTINUACIÓN SE PRESENTA UNA TABLA TÍPICA DE UN FRENTE DE TRABAJO CON LAS CANTIDADES DE OBRA , Y LA TABLA GENERAL FINAL DE TODOS LOS CUATRO FRENTES EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

L/T MACHALA - FRONTERA SUR A 230 KV.

TABLA DE CANTIDADES ESTIMADAS

FRENTE 1 : FUNDACIONES TIPO PILOTES - SECTOR ESTRUCTURAS 1(V13A) A 28(V15)

ITEM	OBRA CIVIL	UNIDAD	CANT.
1	CAMINO DE ACCESO	ml	15.138,09
2	DESBROCE	ml	15.138,09
3	EXPLANACION EN SUELO	m^3	0,00
4	EXPLANACION EN ROCA	m^3	0,00
5	EXCAVACION SUELO H<=3 M.	m^3	0,00
6	EXCAVACION SUELO H>3 M.	m^3	0,00
7	EXCAVACION ROCA H<=3 M.	m^3	0,00
8	EXCAVACION ROCA H>3 M.	m^3	0,00
9	REPLANTILLO H-140	m^3	40,48
10	HORMIGON PARA PILOTES H-280	m^3	1.076,40
11	HORMIGON PARA CABEZALES H-210	m^3	362,06
12	HORMIGON PARA VIGAS H-210	m^3	123,84
13	HORMIGON PARA FUNDAC. DIRECTA H-210	m^3	0,00
14	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	152.695,95
15	RELLENO	m^3	0,00
16	CEMENTO	kg	0,00
17	SOBREACARREO	m3-km	0,00
18	MURO DE GAVIONES	m^3	0,00
19	MURO DE HORMIGON H-180	m^3	0,00
20	CUNETA H-140	m3	0,00
21	SUBBASE	m^3	0,00
22	CANTO RODADO	m^3	0,00
23	CONTRAPESO	ml	1.424,76
24	VARILLAS 5/82x10´	unidad	108,00

NOTAS:

SECTOR CON PILOTAJE CORRIDO DESD E1 A E30

LONGITUD PROMEDIO DE PILOTES = 20 M.

NUMERO PROMEDIO DE PILOTES = 2 POR PATA

NUMERO DE ESTRUCTURA S CON PILOTAJE : 34

NUMERO TOTAL DE ESTRUCTURAS = 126

NOTA: LAS CANTIDADES DE OBRA SE DETERMINAN, DE ACUERDO A LOS ESTUDIOS PREVIOS Y LAS VISITAS AL CAMPO REALIZADOS POR LOS TÉCNICOS A LO LARGO DE LA RUTA DE LA LÍNEA.

PRESUPUESTO ESTIMADO
L/T MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV

TABLA DE CANTIDADES ESTIMADAS
GENERAL DE LOS CUATRO FRENTES DE TRABAJO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

ITEM	OBRA CIVIL	UNIDAD	CANT.
1	CAMINO DE ACCESO	m	54.000,00
2	DESBROCE	m	54.000,00
3	EXPLANACION EN SUELO	m^3	883,40
4	EXPLANACION EN ROCA	m^3	20,79
5	EXCAVACION SUELO H<=3 M.	m^3	8.834,04
6	EXCAVACION SUELO H>3 M.	m^3	623,70
7	EXCAVACION ROCA H<=3 M.	m^3	198,00
8	EXCAVACION ROCA H>3 M.	m^3	9,90
9	REPLANTILLO H-140	m^3	356,51
10	HORMIGON PARA PILOTES H-280	m^3	1.350,39
11	HORMIGON PARA CABEZALES H-210	m^3	482,08
12	HORMIGON PARA VIGAS H-210	m^3	379,20
13	HORMIGON PARA FUNDAC. DIRECTA H-210	m^3	1.223,04
14	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	317.653,99
15	RELLENO	m^3	6.521,26
16	CEMENTO	kg	48.909,45
17	SOBREACARREO	m3-km	9.781,89
18	MURO DE GAVIONES	m^3	198,00
19	MURO DE HORMIGON H-180	m^3	59,40
20	CUNETA H-140	m3	198,00
21	SUBBASE	m^3	789,05
22	CANTO RODADO	m^3	734,00
23	CONTRAPESO	ml	5.280,00
24	VARILLAS 5/82x10´	unidad	400,00
	MONTAJE Y TENDIDO		
25	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	ton	800,00
26	SUBENSAMBLAJE CONDUCTOR -SUSPENSION	unidad	759,00
27	SUBENSAMBLAJE CONDUCTOR -TENSION	unidad	180,00
28	SUBENSAMBLAJE FIBRA OPTICA -SUSPENSION	unidad	117,00
29	SUBENSAMBLAJE FIBRA OPTICA -TENSION	unidad	15,00
30	INSTALACION CAJAS DE EMPALMES - FIBRA OPTICA	unidad	17,00
31	TENDIDO CONDUCTOR ACAR 1200 MCM(1 CIRC-KM)	km	55,00
32	TENDIDO DE FIBRA OPTICA OPGW	km	55,00
33	AMORTIGUADORES EN FIBRA OPTICA OPGW	unidad	1.055,00
34	AMORTIGUADORES EN CONDUCTORES	unidad	3.166,00
35	INSTALACION DE BALIZAS EN CABLE DE FIBRA OPTICA OPGW	unidad	396,00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CADA UNO DE LOS ÍTEMS QUE SE DETALLAN EN LA TABLA DE CANTIDADES DE OBRA, PROVIENEN DE UN ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

ESTE ANÁLISIS SE HACE EN BASE A RENDIMIENTOS HISTÓRICOS EN LÍNEAS SIMILARES.

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	0,45 km/dia	
DESCRIPCION:	Caminos de acceso tipo 1				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**km**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Vehículo tipo camión	0,25	17,78	4,45	24,64	109,52
Tractor de oruga	1	17,78	17,78	50,40	896,11
Camioneta	1	17,78	17,78	7,50	133,35
				TOTAL (A)	**1.138,99**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Operador de Equipo Pesado	1,00	17,78	17,78	1,85	32,91
Chofer	1,25	17,78	22,23	1,71	38,04
Ayudantes	5	17,78	88,90	2,45	217,81
				TOTAL (B)	**288,76**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**1.427,75**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Lastre	m3	150,00	5,82	873,00
Madera	m	50,00	1,58	79,00
Alcantarillas	ml	20,00	30,00	600,00
			TOTAL (D)	**1552,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**2979,75**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	446,96
	(G)	**IMPREVISTOS=**	**10% (E+F)**	342,67
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	301,55
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				4070,93
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**4070,93**

Acceso tipo 1: Camino temporal en cuya ejecución deben realizarse cortes, rellenos, puentes temporales,colocación de alcantarillas, puertas, etc. Este camino requiere el uso permanente de equipo pesado.

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	0,65 km/dia	
DESCRIPCION:	Caminos de acceso tipo 2				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**Km**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Vehículo tipo camión	0,13	12,31	1,54	24,64	37,91
Tractor de oruga	0,5	12,31	6,16	50,40	310,21
Camioneta	1	12,31	12,31	7,50	92,33
				TOTAL (A)	**440,45**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Operador de Equipo Pesado	0,50	12,31	6,16	1,85	11,40
Chofer	1,13	12,31	13,85	1,71	23,70
Ayudantes	8	12,31	98,48	2,45	241,28
				TOTAL (B)	**276,38**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**716,83**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Lastre	m3	80,00	5,82	465,60
Madera	m	50,00	1,58	79,00
Alcantarillas	ml	20,00	30,00	600,00
			TOTAL (D)	**1144,60**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**1861,43**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	279,21
	(G)	**IMPREVISTOS=**	10% (E+F)	214,06
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	188,38
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				2543,08
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**2543,08**

Acceso tipo 2: Camino temporal en cuya ejecución deben realizarse cortes, rellenos, puentes temporales,colocación de alcantarillas, puertas, etc. Este camino requiere el uso parcial de equipo pesado

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	0,80 km/dia	
DESCRIPCION:	Caminos de acceso peatonal				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**Km**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Camioneta	1,00	10,00	10,00	7,50	75,00
Herramienta menor 10% de la mano de obra	1	10,00	10,00	Global	33,78
Motosierra	2	10,00	30,00	1,88	56,40
				TOTAL (A)	**165,18**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Peón	16	10,00	160,00	1,85	296,16
Chofer	1,00	10,00	10,00	1,71	17,11
Capataz	1,00	10,00	10,00	2,45	24,50
				TOTAL (B)	**337,77**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**502,95**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Lastre	m3			
Madera	m	50,00	1,58	79,00
Alcantarillas	ml	10,00	30,00	300,00
			TOTAL (D)	**379,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**881,95**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	132,29
	(G)	**IMPREVISTOS=**	10% (E+F)	101,42
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	89,25
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				1204,91
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**1204,91**

Acceso tipo peatonal: Camino temporal en cuya ejecución deben realizarse cortes, rellenos, puentes temporales,colocación de alcantarillas, puertas, etc. Este camino no requiere del uso de equipo pesado.

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	0,85 Km/día	
DESCRIPCION:	Desbroce de la franja				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**Km**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	9,41	9,41	Global	15,08
Equipo de topografía	0,10	9,41	0,94	1,88	1,77
Vehículo tipo pick-up	1,00	9,41	9,41	7,50	70,59
Vehículo tipo camión	0,05	9,41	0,47	11,88	5,59
Motosierra	2	9,41	30,00	1,88	56,40
				TOTAL (A)	**149,43**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,05	9,41	0,47	2,91	1,37
Topógrafo	0,10	9,41	0,94	2,96	2,78
Cadenero	0,10	9,41	0,94	2,87	2,70
Peón	10	9,41	94,12	2,83	265,89
Chofer	1,05	9,41	9,88	2,92	28,88
				TOTAL (B)	**301,62**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**451,05**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**451,05**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	67,66
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	25,94
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	43,57
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				588,22
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**588,22**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	240,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Explanación en Suelo				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,03	0,03	Global	
Equipo de topografía	0,25	0,03	0,01	1,80	0,01
Vehículo tipo pick-up	0,25	0,03	0,01	7,50	0,06
Retroexcavadora	0,50	0,03	0,02	30,00	0,45
Bomba de agua	0,25	0,03	0,01	1,80	
				TOTAL (A)	**0,52**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,80	0,03	0,02	1,62	0,03
Topógrafo	0,80	0,03	0,02	1,87	0,04
Cadenero	0,80	0,03	0,02	1,49	0,03
Peón	16	0,03	0,48	1,39	0,67
Chofer	0,50	0,03	0,02	1,71	0,03
Operador de equipo pesado	1,00	0,03	0,03	1,85	0,06
				TOTAL (B)	**0,86**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**1,38**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Entibado (madera)	m^2	1,00	2,75	2,75
			TOTAL (D)	**2,75**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**4,13**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	0,62
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,24
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	0,40
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				5,39
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**5,39**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	40,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Explanación en roca				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,20	0,20	Global	0,38
Martillo perforador	2,00	0,20	0,40	2,50	1,00
Compresor neumático	2,00	0,20	0,40	10,00	4,00
Vehículo tipo pick-up	1,00	0,20	0,20	7,50	1,50
Vehículo tipo camión	1,00	0,20	0,20	8,75	1,75
				TOTAL (A)	**8,63**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,20	0,20	2,91	0,58
Topógrafo	0,10	0,20	0,02	2,96	0,06
Cadenero	0,10	0,20	0,02	2,87	0,06
Mecánico de equipo liviano	0,25	0,20	0,05	3,07	0,15
Perforador	1	0,20	0,20	2,91	0,58
Ayudante	1	0,20	0,20	2,86	0,57
Peón	8	0,20	1,60	2,83	4,52
Chofer	2,00	0,20	0,40	2,92	1,17
				TOTAL (B)	**7,69**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**16,32**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Explosivos	Kg	1,00	3,20	3,20
Detonador	Unidad	1,00	1,50	1,50
Mecha lenta	m	10,00	0,10	1,00
Fulminante	Unidad	4,00	0,15	0,60
			TOTAL (D)	**6,30**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**22,62**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	3,39
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	1,30
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	2,19
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				29,50
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**29,50**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	85,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Excavación en suelo hasta profundidad de 3m.				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,09	0,09	Global	0,11
Equipo de topografía	0,25	0,09	0,02	1,80	0,04
Retroexcavadora	0,80	0,09	0,07	30,00	2,16
Vehículo tipo camión	0,50	0,09	0,05	8,70	0,39
Bomba de agua	0,25	0,09	0,02	1,80	
				TOTAL (A)	**2,70**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,50	0,09	0,05	1,62	0,08
Topógrafo	0,25	0,09	0,02	1,87	0,04
Cadenero	0,25	0,09	0,02	1,49	0,03
Peón	16	0,09	1,44	1,39	2,00
Chofer	0,50	0,09	0,05	1,71	0,09
				TOTAL (B)	**2,24**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**4,94**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Entibado (madera)	m^2	1,00	2,50	2,50
			TOTAL (D)	**2,50**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**7,44**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	1,12
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,43
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	0,72
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				9,71
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**10**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	70,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Excavación en suelo para profundidad mayor de 3m.				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,11	0,11	Global	0,13
Equipo de topografía	0,20	0,11	0,02	1,80	0,04
Retroexcavadora	0,50	0,11	0,06	30,00	1,65
Vehículo tipo camión	0,30	0,11	0,03	8,70	0,29
Bomba de agua	0,25	0,11	0,03	1,80	0,05
				TOTAL (A)	**2,16**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,50	0,11	0,06	1,62	0,10
Topógrafo	0,30	0,11	0,03	1,87	0,06
Cadenero	0,30	0,11	0,03	1,49	0,04
Peón	16	0,11	1,76	1,39	2,45
Chofer	0,20	0,11	0,02	1,71	0,03
				TOTAL (B)	**2,68**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**4,84**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Entibado (madera)	m^2	1,59	2,50	3,98
			TOTAL (D)	**3,98**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**8,82**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	1,32
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,51
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	0,85
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				11,50
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**11,50**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	20,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Excavación en roca hasta profundidad de 3m.				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,40	0,40	Global	0,50
Martillo perforador	2,00	0,50	1,00	5,83	5,83
Compresor neumático	2,00	0,50	1,00	10,49	10,49
Retroexcavadora	1,00	0,50	0,50	30,00	15,00
Vehículo tipo camión	1,00	0,50	0,50	8,75	4,38
Perforadora	1,00	0,50	0,50	8,00	4,00
				TOTAL (A)	**40,19**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,50	0,50	1,62	0,81
Topógrafo	0,10	0,50	0,05	1,87	0,09
Cadenero	0,10	0,50	0,05	1,49	0,07
Mecánico de equipo liviano	0,25	0,50	0,13	1,62	0,21
Perforador	1	0,50	0,50	1,62	0,81
Ayudante	1	0,50	0,50	1,43	0,72
Peón	8	0,50	4,00	1,39	5,56
Chofer	2,00	0,50	1,00	1,71	1,71
				TOTAL (B)	**9,98**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**50,17**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Explosivos	Kg	1,00	2,23	2,23
Detonador	Unidad	6,00	0,52	3,12
Mecha lenta	m	10,00	0,10	1,00
Fulminante	Unidad	7,00	0,18	1,26
Barrenos	Unidad	0,02	100,00	2,36
Brocas	Unidad	0,04	30,00	1,20
			TOTAL (D)	**11,17**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**61,34**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	9,20
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	3,53
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	5,93
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				80,00
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**80,00**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	13,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Excavación en roca de profundidad mayor a 3m.				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,62	0,62	Global	0,62
Martillo perforador	2,00	0,62	1,24	5,83	7,23
Compresor neumático	2,00	0,62	1,24	10,49	13,00
Retroexcavadora	1,00	0,62	0,62	30,00	18,60
Vehículo tipo camión	1,00	0,62	0,62	8,75	5,43
Perforadora	1,00	0,62	0,62	8,00	4,96
				TOTAL (A)	**49,83**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,62	0,62	1,62	1,00
Topógrafo	0,10	0,62	0,06	1,87	0,11
Cadenero	0,10	0,62	0,06	1,49	0,09
Mecánico de equipo liviano	0,25	0,62	0,16	1,62	0,26
Perforador	1	0,62	0,62	1,62	1,00
Ayudante	1	0,62	0,62	1,43	0,89
Peón	8	0,62	4,96	1,39	6,89
Chofer	2,00	0,62	1,24	1,71	2,12
				TOTAL (B)	**12,36**

(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)	**62,19**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Explosivos	Kg	1,00	2,23	2,23
Detonador	Unidad	2,00	0,52	1,04
Mecha lenta	m	7,00	0,10	0,70
Fulminante	Unidad	4,00	0,18	0,72
Barrenos	Unidad	0,01	100	1,23
Brocas	Unidad	0,03	30	0,90
			TOTAL (D)	**6,82**

(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**69,01**
COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	10,35
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	3,97
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	6,67
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				90,00
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**90,00**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	3,20 m³/día	
DESCRIPCION:	Replantillo - Hormigón tipoC (f'c = 140 Kg./cm2)				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	2,50	2,50	Global	
Equipo de topografía	0,10	2,50	0,25	1,80	0,45
Vehículo tipo pick-up	0,10	2,50	0,25	7,50	1,88
Vehículo tipo camión	0,15	2,50	0,38	25,00	9,38
				TOTAL (A)	**11,70**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,50	2,50	1,25	1,62	2,03
Ayudante	1	2,50	2,50	1,43	3,58
Peón	3	2,50	7,50	1,39	10,43
Chofer	0,25	2,50	0,63	1,71	1,08
				TOTAL (B)	**17,12**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**28,82**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Cemento	sacos	2,60	17,00	44,20
Grava	m^3	0,40	9,50	3,80
Arena	m^3	0,40	9,00	3,60
Agua	lts	100,00	0,05	4,50
			TOTAL (D)	**56,10**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**84,92**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	12,74
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	4,88
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	8,20
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				110,74
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**110,74**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	4,90 m³/día	
DESCRIPCION:	Hormigón simple f`c=280 Kg./ cm2 en pilotes				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	1,63	1,63	Global	1,42
Hormigonera para 1 saco	0,90	1,63	1,47	4,00	5,87
Vibrador	0,90	1,63	1,47	1,70	2,49
Equipo de topografía	0,90	1,63	1,47	1,80	2,64
Vehículo tipo pick-up	0,90	1,63	1,47	7,50	11,00
Vehículo tipo camión	0,30	1,63	0,49	25,00	12,23
Equipo de barrenado	0,90	1,63	1,47	8,00	11,74
				TOTAL (A)	**47,38**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,90	1,63	1,47	1,62	2,38
Topógrafo	0,90	1,63	1,47	1,87	2,75
Cadenero	0,90	1,63	1,47	1,49	2,19
Mecánico de equipo liviano	0,40	1,63	0,65	1,62	1,05
Albañil	1	1,63	1,47	1,62	2,38
Ayudante	2	1,63	2,45	1,43	3,50
Peón	4	1,63	6,52	1,39	9,06
Chofer	1,00	1,63	1,63	1,71	2,79
Personal para barrenado	1	1,63	1,63	1,39	2,26
				TOTAL (B)	**28,36**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**75,74**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Cemento	sacos	3,00	17,00	51,00
Grava	m^3	0,60	9,50	5,70
Arena	m^3	0,50	9,00	4,50
Agua	Lts	120,00	0,05	5,40
Aditivo	K.g	1,50	3,00	4,50
bentonita	kg	1,00	0,30	0,30
			TOTAL (D)	**71,40**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**147,14**
COSTOS INDIRECTOS				
(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)		22,07
(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)		8,46
(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)		14,21
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				191,88
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**191,88**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	10,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Hormigón simple f`c=210 Kg./ cm2 en cabezales				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,80	0,80	Global	2,28
Hormigonera para 1 saco	1,00	0,80	0,80	6,25	5,00
Vibrador	1,00	0,80	0,80	3,13	2,50
Equipo de topografía	1,00	0,80	0,80	1,25	1,00
Vehículo tipo pick-up	1,00	0,80	0,80	7,50	6,00
Vehículo tipo camión	0,40	0,80	0,32	8,75	2,80
				TOTAL (A)	**19,58**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,80	0,80	2,91	2,33
Topógrafo	1,00	0,80	0,80	2,96	2,36
Cadenero	1,00	0,80	0,80	2,87	2,30
Mecánico de equipo liviano	0,50	0,80	0,40	3,07	1,23
Albañil	1	0,80	0,80	2,87	2,30
Ayudante	3	0,80	2,40	2,86	6,86
Peón	11	0,80	8,80	2,83	24,86
Chofer	1,40	0,80	1,12	2,92	3,27
				TOTAL (B)	**45,51**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**65,09**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Encofrado (Mixto)	m^2	2,00	11,69	23,38
Cemento	sacos	7,50	5,66	42,45
Grava	m^3	0,80	9,46	7,57
Arena	m^3	0,65	9,46	6,15
Agua	Lts	247,00	0,01	1,24
Aditivo	K.g	1,88	3,00	5,63
Tensores	m.l.	24,00	1,85	44,35
			TOTAL (D)	**130,77**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**195,86**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	29,38
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	11,26
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	18,92
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				255,42
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**255,42**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	6,50 m³/día	
DESCRIPCION:	Hormigón simple f`c=210 Kg./ cm2 en vigas				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	1,23	1,23	Global	1,25
Hormigonera para 1 saco	0,90	1,23	1,11	4,00	4,43
Vibrador	0,80	1,23	0,98	1,70	1,67
Equipo de topografía	0,70	1,23	0,86	1,80	1,55
Vehículo tipo pick-up	0,80	1,23	0,98	7,50	7,38
Vehículo tipo camión	0,30	1,23	0,37	25,00	9,23
				TOTAL (A)	**25,51**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	1,23	1,23	1,62	1,99
Topógrafo	1,00	1,23	1,23	1,87	2,30
Cadenero	1,00	1,23	1,23	1,49	1,83
Mecánico de equipo liviano	0,50	1,23	0,62	1,62	1,00
Albañil	1	1,23	1,23	1,62	1,99
Ayudante	3	1,23	3,69	1,43	5,28
Peón	5	1,23	6,15	1,39	8,55
Chofer	1,00	1,23	1,23	1,71	2,10
				TOTAL (B)	**25,04**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**50,55**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Encofrado (Mixto)	m^2	1,50	2,80	4,20
Cemento	sacos	4,80	17,00	81,60
Grava	m^3	0,70	9,50	6,65
Arena	m^3	0,55	9,00	4,95
Agua	Lts	200,00	0,05	9,00
Aditivo	K.g	1,60	3,00	4,80
			TOTAL (D)	**111,20**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**161,75**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	24,26
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	9,30
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	15,62
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				210,93
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**210,93**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	11,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Hormigón simple f`c=210 Kg./ cm2 en zapatas				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,73	0,73	Global	1,07
Hormigonera para 1 saco	1,00	0,73	0,73	4,00	2,92
Vibrador	1,00	0,73	0,73	1,70	1,24
Equipo de topografía	1,00	0,73	0,73	1,80	1,31
Vehículo tipo pick-up	1,00	0,73	0,73	7,50	5,48
Vehículo tipo camión	0,40	0,73	0,29	25,00	7,30
				TOTAL (A)	**19,32**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,73	0,73	1,62	1,18
Topógrafo	1,00	0,73	0,73	1,87	1,37
Cadenero	1,00	0,73	0,73	1,49	1,09
Mecánico de equipo liviano	0,50	0,73	0,37	1,62	0,60
Albañil	1	0,73	0,73	1,62	1,18
Ayudante	3	0,73	2,19	1,43	3,13
Peón	11	0,73	8,03	1,39	11,16
Chofer	1,40	0,73	1,02	1,71	1,74
				TOTAL (B)	**21,45**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**40,77**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Encofrado (Mixto)	m^2	1,50	11,00	16,50
Cemento	sacos	3,50	17,00	59,50
Grava	m^3	0,40	9,50	3,80
Arena	m^3	0,25	9,00	2,25
Agua	Lts	90,00	0,05	4,05
Aditivo	K.g	1,60	3,00	4,80
Tensores	m.l.	20,00	1,50	30,00
			TOTAL (D)	**120,90**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**161,67**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	24,25
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	9,30
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	15,62
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				210,84
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**210,84**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	700 Kg/día	
DESCRIPCION:	Acero de refuerzo en pilotes				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**Kg.**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1,00	0,01	0,011	Global	0,015
Cortadora para acero	1,00	0,01	0,011	0,10	0,001
Vehículo tipo camión	0,50	0,01	0,006	25,00	0,138
Equipo de topografía	0,30	0,01	0,003	1,80	0,006
Camioneta pikap 4x4	0,30	0,01	0,003	7,50	0,025
				TOTAL (A)	**0,184**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,0	0,01	0,011	1,62	0,018
Topografo	0,3	0,01	0,003	1,87	0,006
Cadenero	0,3	0,01	0,003	1,49	0,004
Fierrero	4,0	0,01	0,044	1,62	0,071
Ayudante	4,0	0,01	0,044	1,43	0,063
Peón	8,0	0,01	0,088	1,39	0,122
Chofer	0,5	0,01	0,006	1,71	0,010
				TOTAL (B)	**0,294**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**0,48**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Acero de refuerzo		Kg	1,00	0,48	0,48
Alambre Nº 18		Kg	0,15	0,51	0,08
				TOTAL (D)	**0,557**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)					**1,03**
COSTOS INDIRECTOS					
	(F)	**GASTOS GENERALES=**		15% (E)	0,16
	(G)	**IMPREVISTOS=**		5% (E+F)	0,06
	(H)	**UTILIDADES=**		8% (E+F+G)	0,10
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)					1,35
#¡REF!	**VALOR REDONDEADO (DOLARES):**				**1,35**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	600 Kg/día	
DESCRIPCION:	Acero de refuerzo en zapatas y columnas				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**Kg.**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1,00	0,01	0,013	Global	0,017
Cortadora para acero	1,00	0,01	0,013	0,10	0,001
Vehículo tipo camión	0,50	0,01	0,007	25,00	0,163
Equipo de topografía	0,30	0,01	0,004	1,80	0,007
Camioneta pikap 4x4	0,30	0,01	0,004	7,50	0,029
				TOTAL (A)	**0,218**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,0	0,01	0,013	1,62	0,021
Topografo	0,3	0,01	0,004	1,87	0,007
Cadenero	0,3	0,01	0,004	1,49	0,006
Fierrero	4,0	0,01	0,052	1,62	0,084
Ayudante	4,0	0,01	0,052	1,43	0,074
Peón	8,0	0,01	0,104	1,39	0,145
Chofer	0,5	0,01	0,007	1,71	0,012
				TOTAL (B)	**0,349**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**0,57**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Acero de refuerzo		Kg	1,00	0,48	0,48
Alambre Nº 18		Kg	0,15	0,51	0,08
				TOTAL (D)	**0,557**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)					**1,12**
COSTOS INDIRECTOS					
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)		0,17
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)		0,06
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)		0,11
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)					1,46
VALOR REDONDEADO (DOLARES):					**1,46**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	700 Kg/día	
DESCRIPCION:	Acero de refuerzo grado 60				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**Kg.**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1,00	0,01	0,011	Global	0,015
Cortadora para acero	1,00	0,01	0,011	0,10	0,001
Vehículo tipo camión	0,50	0,01	0,006	25,00	0,138
Equipo de topografía	0,30	0,01	0,003	1,80	0,006
Camioneta pikap 4x4	0,30	0,01	0,003	7,50	0,025
				TOTAL (A)	**0,184**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,0	0,01	0,011	1,62	0,018
Topografo	0,3	0,01	0,003	1,87	0,006
Cadenero	0,3	0,01	0,003	1,49	0,004
Fierrero	4,0	0,01	0,044	1,62	0,071
Ayudante	4,0	0,01	0,044	1,43	0,063
Peón	8,0	0,01	0,088	1,39	0,122
Chofer	0,5	0,01	0,006	1,71	0,010
				TOTAL (B)	**0,294**

(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)	**0,48**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Acero de refuerzo		Kg	1,00	0,48	0,48
Alambre Nº 18		Kg	0,15	0,51	0,08
				TOTAL (D)	**0,557**

(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)			**1,03**
COSTOS INDIRECTOS			
	(F)	**GASTOS GENERALES=** 15% (E)	0,16
	(G)	**IMPREVISTOS=** 5% (E+F)	0,06
	(H)	**UTILIDADES=** 8% (E+F+G)	0,10
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)			1,35
VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**1,35**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	35,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Relleno				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,23	0,23	Global	0,31
Compactador	4,00	0,23	0,92	2,00	1,84
Vehículo tipo camión	0,50	0,23	0,12	25,00	2,88
				TOTAL (A)	**5,03**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1	0,23	0,23	1,62	0,37
Ayudante	1	0,23	0,23	1,43	0,33
Peón	16	0,23	3,68	1,39	5,12
Laboratorista	1	0,23	0,23	1,67	0,38
				TOTAL (B)	**6,20**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**11,23**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**11,23**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	1,68
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,65
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	1,08
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				14,64
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**14,64**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	1.500,00 kg/dia	
DESCRIPCION:	cemento				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,01	0,01	Global	0,0045
Compactador	0,00	0,01	0,00	4,00	0,0000
Vehículo tipo camión	0,05	0,01	0,00	8,75	0,0044
				TOTAL (A)	**0,0089**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,50	0,01	0,01	2,91	0,0300
Ayudante	1	0,01	0,01	2,86	0,0300
Peón	1	0,01	0,01	2,83	0,0300
				TOTAL (B)	**0,0900**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**0,0989**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Cemento	kg	1,00	5,66	0,1132
			TOTAL (D)	**0,1132**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**0,2121**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	0,0300
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,0100
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	0,0200
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				0,2721
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**0,2700**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	300 m3-Km/dia	
DESCRIPCION:	Sobreacarreo				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m3-km**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Vehículo	1,00	0,03	0,03	7,50	0,20
Vehículo tipo camión	1,00	0,03	0,03	25,00	0,67
				TOTAL (A)	**0,87**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,50	0,03	0,01	1,62	0,02
Peón	5,00	0,03	0,13	1,39	0,18
Chofer	0,50	0,03	0,01	1,71	0,02
				TOTAL (B)	**0,22**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**1,09**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**1,092**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	0,16
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,06
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	0,10
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				1,41
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**1,41**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	20,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Muro de Gaviones				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,40	0,40	Global	0,39
Equipo de topografía	0,25	0,40	0,10	1,80	0,18
Vehículo tipo pick-up	0,60	0,40	0,24	7,50	1,80
Vehículo tipo camión	0,40	0,40	0,16	25,00	4,00
				TOTAL (A)	**6,37**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,80	0,40	0,32	1,62	0,52
Topógrafo	0,25	0,40	0,10	1,87	0,19
Cadenero	0,50	0,40	0,20	1,49	0,30
Albañil	2	0,40	0,80	1,62	1,30
Ayudante	3	0,40	1,20	1,43	1,72
Peón	6	0,40	2,40	1,39	3,34
Chofer	0,50	0,40	0,20	1,71	0,34
				TOTAL (B)	**7,71**

(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)	**14,08**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Malla	m3	0,95	24,00	22,80
Alambre N° 12	Kg	1,00	1,30	1,30
Piedra	m3	1,00	9,00	9,00
			TOTAL (D)	**33,10**

(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**47,18**
COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	7,08
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	2,71
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	4,56
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				61,53
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**61,53**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	7,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Hormigón simple f`c=180 Kg./ cm2 en MUROS				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	1,14	1,14	Global	1,20
Hormigonera para 1 saco	1,00	1,14	1,14	4,00	4,56
Vibrador	1,00	1,14	1,14	1,70	1,94
Equipo de topografía	1,00	1,14	1,14	1,80	2,05
Vehículo tipo pick-up	1,00	1,14	1,14	7,50	8,55
Vehículo tipo camión	0,40	1,14	0,46	25,00	11,40
				TOTAL (A)	**29,70**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	1,14	1,14	1,62	1,85
Topógrafo	1,00	1,14	1,14	1,87	2,13
Cadenero	1,00	1,14	1,14	1,49	1,70
Mecánico de equipo liviano	0,50	1,14	0,57	1,62	0,92
Albañil	1	1,14	1,14	1,62	1,85
Ayudante	2	1,14	2,28	1,43	3,26
Peón	6	1,14	6,84	1,39	9,51
Chofer	1,40	1,14	1,60	1,71	2,74
				TOTAL (B)	**23,96**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**53,66**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Encofrado (Mixto)	m^2	3,00	2,80	8,40
Cemento	sacos	2,00	17,00	34,00
Grava	m^3	0,55	9,50	5,23
Arena	m^3	0,50	9,00	4,50
Agua	Lts	150,00	0,05	6,75
Aditivo	K.g	0,94	3,00	2,82
			TOTAL (D)	**61,70**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**115,36**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	17,30
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	6,63
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	11,14
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				150,43
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**150,43**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA(PERU) A 230 KV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	3,00 m3/día	
DESCRIPCION:	CUNETAS - Hormigón tipo C (f'c = 140 Kg./cm2)				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m3**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	2,67	2,67	Global	
Equipo de topografía	0,10	2,67	0,27	1,88	0,50
Vehículo tipo pick-up	0,10	2,67	0,27	7,50	2,00
Hormigonera para 1 saco	0,50	2,67	1,34	6,25	8,34
Vibrador	0,50	2,67	1,34	3,13	4,17
				TOTAL (A)	**15,02**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	2,67	2,67	2,91	7,76
Ayudante	1	2,67	2,67	2,86	7,63
Peón	6	2,67	16,02	2,83	45,26
Chofer	0,10	2,67	0,27	2,92	0,79
				TOTAL (B)	**61,44**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**76,46**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Cemento	sacos	5,38	5,66	30,45
Grava	m^3	0,75	9,46	7,10
Arena	m^3	0,75	9,46	7,10
Agua	lts	250,00	0,01	1,25
Encofrado	m2	0,80	11,69	9,35
Juntas PVC	m2	0,06	9,35	0,56
			TOTAL (D)	**55,80**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**132,26**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	19,84
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	7,61
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	12,78
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				172,49
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**172,49**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	6,70 m³/día	
DESCRIPCION:	Sustitución de suelo - Sub-base				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	1,19	1,19	Global	0,84
Compactador	1,00	1,19	1,19	2,00	2,38
Vehículo tipo camión	0,10	1,19	0,12	8,75	1,04
				TOTAL (A)	**4,26**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1	1,19	1,19	1,62	1,93
Ayudante	1	1,19	1,19	1,43	1,70
Peón	8	1,19	9,52	1,39	13,23
				TOTAL (B)	**16,86**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**21,12**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Material de subbase	m3	1,20	8,00	9,60
			TOTAL (D)	**9,60**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**30,72**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	4,61
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	1,77
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	2,97
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				40,07
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**40,07**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	15,00 m³/día	
DESCRIPCION:	Canto rodado (Filtro invertido)				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,53	0,53	Global	0,54
Vehículo tipo camión	0,15	0,53	0,08	8,75	0,70
				TOTAL (A)	**1,23**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,53	0,53	2,91	1,54
					0,00
Peón	6	0,53	3,18	2,83	8,98
Chofer	0,15	0,53	0,08	2,92	0,23
				TOTAL (B)	**10,75**

(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)	**11,98**

(D) MATERIALES (SIN TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Piedra bola	m3	1,20	8,75	10,50
			TOTAL (D)	**10,50**

(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**22,48**
COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	3,37
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	1,29
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	2,17
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				29,31
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**29,31**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	100,00 m/día	
DESCRIPCION:	Contrapesos				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,08	0,08	Global	0,03
Vehículo tipo camión	0,50	0,08	0,04	25,00	1,00
				TOTAL (A)	**1,03**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,0	0,08	0,08	1,62	0,13
Peón	3,0	0,08	0,24	1,39	0,33
Chofer	0,5	0,08	0,04	1,71	0,07
				TOTAL (B)	**0,53**

(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)	**1,56**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Autofundente	Unidad	0,07	11,00	0,77
			TOTAL (D)	**0,77**

(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**2,33**
COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	0,35
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,13
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	0,22
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				3,03
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**3,03**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	34,00 uni/día	
DESCRIPCION:	Puesta a tierra				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**m³**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5 % de la mano de obra	1	0,24	0,24	Global	0,09
Vehículo tipo camión	0,50	0,24	0,12	25,00	3,00
				TOTAL (A)	**3,09**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,8	0,24	0,19	1,62	0,31
Peón	4,0	0,24	0,96	1,39	1,33
Chofer	0,5	0,24	0,12	1,71	0,21
				TOTAL (B)	**1,85**

(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)	**4,94**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
Autofundente	Unidad	0,05	11,00	0,55
			TOTAL (D)	**0,55**

(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**5,49**
COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	0,82
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,32
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	0,53
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				7,16
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**7,16**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS ELECTROMECANICAS				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	12,00 c/u/dia	
DESCRIPCION:	Subensamblajes en Conductores: De Suspensión				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**c/u**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra	1,00			Global	0,78
Camioneta tipo pick up	1,00	0,67	0,67	7,5	5,00
				TOTAL (A)	**5,78**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,67	0,67	4,53	3,02
Liniero	1,00	0,67	0,67	4,19	2,81
Ayudante de Liniero	1,00	0,67	0,67	3,18	2,13
Chofer	1,00	0,67	0,67	2,92	1,96
Peòn	3,00	0,67	2,00	2,83	5,66
				TOTAL (B)	**15,58**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**21,36**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**21,36**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	3,20
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	1,23
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	2,06
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				27,85
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**27,85**

				FORMULARIO Nº	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS ELECTROMECANICAS				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	6,00 c/u/dia	
DESCRIPCION:	Subensamblajes en Conductores: De Tensión				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**c/u**	
(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra	1,00			Global	1,40
Camioneta tipo pick up	1,00	1,33	1,33	7,5	10,00
				TOTAL (A)	**11,40**
(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,50	1,33	0,67	4,53	3,02
Liniero	1,00	1,33	1,33	4,19	5,57
Ayudante de Liniero	1,00	1,33	1,33	3,18	4,23
Chofer	1,00	1,33	1,33	2,92	3,88
Peòn	3,00	1,33	4,00	2,83	11,32
				TOTAL (B)	**28,02**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**39,42**
(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)			**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
					TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)						**39,42**
COSTOS INDIRECTOS						
	(F)	**GASTOS GENERALES=**		15% (E)		5,91
	(G)	**IMPREVISTOS=**		5% (E+F)		2,27
	(H)	**UTILIDADES=**		8% (E+F+G)		3,81
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)						51,41
VALOR REDONDEADO (DOLARES):						**51,41**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS ELECTROMECANICAS				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	16,00 c/u/dia	
DESCRIPCION:	Subensamblajes en Fibra Optica: De Suspensión				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**c/u**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra	1,00			Global	0,58
Camioneta tipo pick up	1,00	0,50	0,50	7,5	3,75
				TOTAL (A)	**4,33**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,50	0,50	4,53	2,27
Liniero	1,00	0,50	0,50	4,19	2,10
Ayudante de Liniero	1,00	0,50	0,50	3,18	1,59
Chofer	1,00	0,50	0,50	2,92	1,46
Peòn	3,00	0,50	1,50	2,83	4,25
				TOTAL (B)	**11,67**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**16,00**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**16,00**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	2,40
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	0,92
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	1,55
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				20,87
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**20,87**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS ELECTROMECANICAS				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	14,00 c/u/dia	
DESCRIPCION:	Subensamblajes en Fibra Optica: De Tensión				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**c/u**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra	1,00			Global	0,66
Camioneta tipo pick up	1,00	0,57	0,57	7,5	4,28
				TOTAL (A)	**4,94**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	0,57	0,57	4,53	2,59
Liniero	1,00	0,57	0,57	4,19	2,39
Ayudante de Liniero	1,00	0,57	0,57	3,18	1,81
Chofer	1,00	0,57	0,57	2,92	1,66
Peòn	3,00	0,57	1,71	2,83	4,85
				TOTAL (B)	**13,30**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**18,24**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**18,24**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	2,74
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	1,05
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	1,76
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				23,79
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**23,79**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA(PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	1,00 c/u/dia	
DESCRIPCION:	Subensamblajes en Fibra Optica: Inst. Cajas Empalmes				
CANTIDAD:	30 c/u				
NOTA : FALTA ANALISIS OTDR			**UNIDAD:**	**c/u**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra	1,00			Global	6,48
Camioneta tipo pick up	1,00	8,00	8,00	7,5	60,00
Equipo de empalmes	1,00	8,00	8,00	18	144,00
Equipo de prueba de fibra óptica	1,00	8,00	8,00	35,6	284,80
				TOTAL (A)	**495,28**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	1,00	8,00	8,00	4,53	36,24
Liniero	1,00	8,00	8,00	4,19	33,52
Ayudante de Liniero	1,00	8,00	8,00	3,18	25,44
Chofer	0,50	8,00	4,00	2,92	11,68
Peòn	1,00	8,00	8,00	2,83	22,64
				TOTAL (B)	**129,52**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**624,80**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**624,80**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	93,72
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	31,24
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	49,98
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				799,74
FECHA:sept.-2003	**VALOR REDONDEADO (DOLARES):**			**800,00**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS ELECTROMECANICAS				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	0,60 km-c/dia	
DESCRIPCION:	Tendido y templado de conductor ACAR 1200 mcm				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**Km-c**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra	1,00			Global	71,63
Tirfor de 3 Ton.	1,00	13,33	13,33	0,50	6,67
Camión Plataforma	0,50	13,33	6,67	20,00	133,33
Camión Grúa 9 Ton.	1,00	13,33	13,33	30,00	399,99
Malacate o Winche	1,00	13,33	13,33	25,00	333,33
Freno	1,00	13,33	13,33	25,00	333,33
Empalmadora	0,20	13,33	2,67	70,00	186,66
Poleas, cables y accesorios	1,00	13,33	13,33	0,50	6,67
Teodolito	0,50	13,33	6,67	3,50	23,33
Cable para cordina	1,00	13,33	13,33	2,00	26,67
Equipos de comunicación	8,00	13,33	106,66	0,50	53,33
Dinamometro	0,50	13,33	6,67	0,50	3,33
Camioneta tipo pick up	1,00	13,33	13,33	7,50	100,00
				TOTAL (A)	**1.678,27**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	3,00	13,33	40,00	4,53	181,20
Operador Equipos de tendido	2,00	13,33	26,67	4,53	120,82
Topografo	0,50	13,33	6,67	2,96	19,74
Cadenero	0,50	13,33	6,67	2,87	19,14
Mecanico	1,00	13,33	13,33	3,07	40,92
Liniero	5,00	13,33	66,67	4,19	279,35
Ayudante de Liniero	7,00	13,33	93,33	3,18	296,79
Chofer	2,50	13,33	33,33	2,92	97,32
Peòn	10,00	13,33	133,33	2,83	377,32
				TOTAL (B)	**1.432,60**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**3.110,87**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**3110,87**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	466,63
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	178,88
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	300,51
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				4056,89
VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**4056,89**

				FORMULARIO Nº	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS ELECTROMECANICAS				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	1,35 km/dia	
DESCRIPCION:	Tendido y templado de cable de fibra óptica OPGW				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**Km**	

(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra	1,00			Global	31,84
Tirfor de 3 Ton.	1,00	5,93	5,93	0,50	2,96
Camión Plataforma 10 Ton.	0,50	5,93	2,96	20,00	59,26
Camión Grúa 9 Ton.	1,00	5,93	5,93	30,00	177,78
Winche 3 Ton	1,00	5,93	5,93	25,00	148,15
Freno	1,00	5,93	5,93	25,00	148,15
Poleas, cables y accesorios	1,00	5,93	5,93	0,50	2,96
Teodolito	1,00	5,93	5,93	3,50	20,74
Cable Pescante	1,00	5,93	5,93	1,00	5,93
Equipos de comunicación	10,00	5,93	59,26	0,50	29,63
Dinamometro de 500 kg	1,00	5,93	5,93	0,50	2,96
Camioneta tipo pick up	1,00	5,93	5,93	7,50	44,45
				TOTAL (A)	**674,81**

(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	3,00	5,93	17,78	4,53	80,53
Operador Equipos de tendido	2,00	5,93	11,85	4,53	53,68
Mecanico	1,00	5,93	5,93	3,07	18,21
Topografo	0,50	5,93	2,96	2,96	8,76
Cadenero	0,50	5,93	2,96	2,87	8,50
Liniero	5,00	5,93	29,63	4,19	124,15
Ayudante de Liniero	7,00	5,93	41,48	3,18	131,91
Chofer	2,50	5,93	14,82	2,92	43,27
Peòn	10,00	5,93	59,26	2,83	167,71
				TOTAL (B)	**636,72**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**1.311,53**

(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
			TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)				**1311,53**

COSTOS INDIRECTOS				
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)	196,73
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)	75,41
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)	126,69
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)				1710,36
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):			**1710,36**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS ELECTROMECANICAS				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	30,00 c/u/dia	
DESCRIPCION:	Amortiguadores en cable de fibra óptica OPGW				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**c/u**	
(A) EQUIPOS	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra	1,00			Global	0,19
Camioneta tipo pick up	0,50	0,27	0,13	7,5	1,00
				TOTAL (A)	**1,19**
(B) MANO DE OBRA	**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz	0,50	0,27	0,13	4,53	0,61
Liniero	1,00	0,27	0,27	4,19	1,13
Ayudante de Liniero	1,00	0,27	0,27	3,18	0,86
Chofer	0,50	0,27	0,13	2,92	0,38
Peòn	1,00	0,27	0,27	2,83	0,76
				TOTAL (B)	**3,74**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)					**4,93**
(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
				TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)					**4,93**
COSTOS INDIRECTOS					
	(F)	**GASTOS GENERALES=**	15% (E)		0,74
	(G)	**IMPREVISTOS=**	5% (E+F)		0,28
	(H)	**UTILIDADES=**	8% (E+F+G)		0,48
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)					6,43
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):				**6,43**

			FORMULARIO Nº		
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:	CONSTRUCCION DE OBRAS ELECTROMECANICAS				
LUGAR:	LINEA DE TRANSMISION MACHALA - FRONTERA (PERU) A 230 kV.				
OFERENTE:					
RUBRO:			**RENDIMIENTO:**	4,00 c/u/dia	
DESCRIPCION:	Instalación de balizas en cable de fibra optica OPGW				
CANTIDAD:					
			UNIDAD:	**c/u**	
(A) EQUIPOS		**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Máquina**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Herramienta menor 5% de la mano de obra		1,00			Global	1,39
Camioneta tipo pick up		0,50	2,00	1,00	7,5	7,50
					TOTAL (A)	**8,89**
(B) MANO DE OBRA		**Nº**	**CANT. Horas**	**Total Horas Hombre**	**Costo Horario**	**COSTO TOTAL/H**
Capataz		0,50	2,00	1,00	4,53	4,53
Liniero		1,00	2,00	2,00	4,19	8,38
Ayudante de Liniero		1,00	2,00	2,00	3,18	6,36
Chofer		0,50	2,00	1,00	2,92	2,92
Peòn		1,00	2,00	2,00	2,83	5,66
					TOTAL (B)	**27,85**
(C) COSTO UNITARIO SIN MATERIAL NI TRANSPORTE (A+B)						**36,74**
(D) MATERIALES (INCLUIDO TRANSPORTE)			**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Total**
					TOTAL (D)	**0,00**
(E) COSTO UNITARIO DIRECTO (C+D)						**36,74**
COSTOS INDIRECTOS						
	(F)	**GASTOS GENERALES=**		15% (E)		5,51
	(G)	**IMPREVISTOS=**		5% (E+F)		2,11
	(H)	**UTILIDADES=**		8% (E+F+G)		3,55
(I) PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G+H)						47,91
	VALOR REDONDEADO (DOLARES):					**47,91**

DENTRO DEL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, LOS VALORES MÁS FLUCTUANTES SE DEBEN A LOS COSTOS DE MANO DE OBRA.
SE PRESENTA EJEMPLOS DE LOS ANÁLISIS DE COSTOS PARA ESTOS RUBROS, CON BASE EN LA LEY ECUATORIANA DE SUELDOS Y SALARIOS.

OFERENTE:
PROYECTO:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

VALOR DEL SALARIO REAL HORA - HOMBRE

Topógrafo				**CATG. PRIMERA**
SALARIO NOMINAL MENSUAL	S/.			97,50
SALARIO NOMINAL DIARIO	S/.			3,25
APORTES IESS	S/.			0,39
FONDO DE RESERVA	S/.			0,27
DECIMO TERCER SUELDO	S/.			0,27
DECIMO CUARTO SUELDO	S/.			0,02
COMPENSACIÓN	S/.			1,07
TRANSPORTE	S/.			
VACACIONES	S/.			0,14
SUMAN:	S/.			5,41
HORA HOMBRE MÁS BENEFICIOS	S/.			0,68
INCIDENCIA ALIMENTACIÓN =	3,52	/	8,00 =	0,44
INCIDENCIA ROPA TRAB/SEGUR. =	0,99	/	8,00 =	0,12
MENAJE Y ALOJAMIENTO=	1,29	/	8,00 =	0,16
MOVILIZACION Y TRANSPORTE=	0,28	/	8,00 =	0,04
Factor de Aumento	FDA: 1,55			
Factor de Cargas Sociales	FCS: 1,66			
Factor de Salario Real	FSR: 2,57			
Sueldo Horario Mayorado	**0,41**	**X**	**2,57**	**1,04**
	TOTAL DIA HOMBRE =			**14,43**
	Costo hora extra 50% =			0,61
	Costo hora extra 100% =			0,81

TOTAL MENSUAL HOMBRE =	**432,98**	0,017
APORTE TRABAJADOR =	**13,16**	5E-04
LIQUIDO RECIBE =	129,12	0,005
BONIFICAC.RESPONSABILIDAD =	580,08	0,023
TOTAL LIQUIDO A RECIBIR =	**709,20**	**35,46**
COSTO EMPRESA =	709,20	0,028

LA TABLA FINAL DE CÁLCULO SE PRESENTA EN LA TABLA DE PRESUPUESTO, EN DONDE SE INCLUYEN LOS COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

COMO RESULTADO SE TIENE EL COSTO FINAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

PRESUPUESTO ESTIMADO
L/T MACHALA-FRONTERA 230 KV

TABLA DE CANTIDADES ESTIMADAS Y PRECIOS - OBRA CIVIL

										COSTOS DIRECTOS			COSTOS INDIRECTOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO DIRECTO	PRECIO UNITARIO INDIRECTO	% DE INDIRECTOS	Rendimiento por día	MANO DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	GASTOS GENERALES	IMPREVISTOS	UTILIDAD
1	CAMINO DE ACCESO VEHICULAR TIPO 1	m	16.200,00	4,07	65.949,07	2,98	1,09	37	450,00	0,29	1,14	1,55	0,45	0,34	0,30
2	CAMINO DE ACCESO VEHICULAR TIPO 2	m	18.900,00	2,54	48.064,21	1,86	0,68	37	650,00	0,28	0,44	1,14	0,28	0,21	0,19
3	CAMINO DE ACCESO PEATONAL	m	18.900,00	1,20	22.772,80	0,88	0,32	37	800,00	0,34	0,17	0,38	0,13	0,10	0,09
4	DESBROCE	m	54.000,00	0,59	31.763,88	0,45	0,14	30	850,00	0,30	0,15	----------	0,07	0,03	0,04
5	EXPLANACION EN SUELO	m^3	883,40	5,39	4.761,55	4,13	1,26	31	240,00	0,86	0,52	2,75	0,62	0,24	0,40
6	EXPLANACION EN ROCA	m^3	20,79	29,50	613,31	22,62	6,88	30	40,00	7,69	8,63	6,30	3,39	1,30	2,19
7	EXCAVACION SUELO H<=3 M.	m^3	8.834,04	10	85.778,53	7,44	2,27	30	85,00	2,24	2,70	2,50	1,12	0,43	0,72
8	EXCAVACION SUELO H>3 M.	m^3	623,70	11,50	7.172,55	8,82	2,68	30	70,00	2,68	2,16	3,98	1,32	0,51	0,85
9	EXCAVACION ROCA H<=3 M.	m^3	198,00	80,00	15.840,00	61,34	18,66	30	20,00	9,98	40,19	11,17	9,20	3,53	5,93
10	EXCAVACION ROCA H>3 M.	m^3	9,90	90,00	891,00	69,01	20,99	30	13,00	12,36	49,83	6,82	10,35	3,97	6,67
11	REPLANTILLO H-140	m^3	356,51	110,74	39.479,92	84,92	25,82	30	3,20	17,12	11,70	56,10	12,74	4,88	8,20
12	HORMIGON PARA PILOTES H-280	m^3	1.350,39	191,88	259.111,94	147,14	44,74	30	4,90	28,36	47,38	28,36	22,07	8,46	14,21
13	HORMIGON PARA CABEZALES H-210	m^3	482,08	255,42	123.132,87	195,86	59,56	30	10,00	45,51	19,58	130,77	29,38	11,26	18,92
14	HORMIGON PARA VIGAS H-210	m^3	379,20	210,93	79.984,66	161,75	49,18	30	6,50	25,04	25,51	111,20	24,26	9,30	15,62
15	HORMIGON PARA FUNDAC. DIRECTA H-210	m^3	1.223,04	210,84	257.865,75	161,67	49,17	30	11,00	21,45	19,32	120,90	24,25	9,30	15,62
16	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	317.653,99	1,35	428.832,89	1,03	0,32	30	700,00	0,35	0,22	0,56	0,16	0,06	0,10
17	RELLENO	m^3	6.521,26	14,64	95.471,25	11,23	3,42	30	35,00	6,20	5,03	----------	1,68	0,65	1,08
18	CEMENTO	kg	48.909,45	0,27	13.205,55	0,21	0,06	27	1.500,00	0,09	0,01	0,11	0,03	0,01	0,02
19	SOBREACARREO	m3-km	9.781,89	1,41	13.792,46	1,09	0,32	29	300,00	0,22	0,87	----------	0,16	0,06	0,10
20	MURO DE GAVIONES	m^3	198,00	61,53	12.182,94	47,18	14,35	30	20,00	7,71	6,37	33,10	7,08	2,71	4,56
21	MURO DE HORMIGON H-180	m^3	59,40	150,43	8.935,54	115,36	35,07	30	7,00	23,96	29,70	61,70	17,30	6,63	11,14
22	CUNETA H-140	m3	198,00	172,49	34.153,02	132,26	40,23	30	3,00	61,44	15,02	55,80	19,84	7,61	12,78
23	SUBBASE	m^3	789,05	40,07	31.617,23	30,72	9,35	30	6,70	16,86	4,26	9,60	4,61	1,77	2,97
24	CANTO RODADO	m^3	734,00	29,31	21.513,54	22,48	6,83	30	15,00	10,75	1,23	10,50	3,37	1,29	2,17
25	CONTRAPESO	ml	5.280,00	3,03	15.998,40	2,33	0,70	30	100,00	0,53	1,03	0,77	0,35	0,13	0,22
26	VARILLAS 5/82x10´	unidad	400,00	7,16	2.864,00	5,49	1,67	30	34,00	1,85	3,09	0,55	0,82	0,32	0,53

SUBTOTAL	**1.721.748,85**
IVA (12 %)	**206.609,86**
TOTAL	**1.928.358,72**