



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN**

**“PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-
CHOLUTECA-FRONTERA EL SALVADOR”**

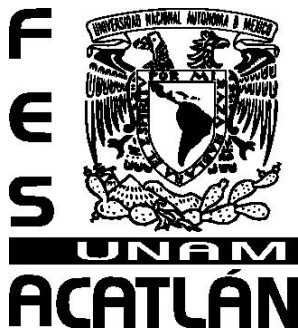
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A :

MARIO ALBERTO CORDERO ORDOÑEZ



ASESOR: ING. NARCISO TALAMANTES CHÁVEZ

ACATLÁN, EDO. DE MÉXICO

JUNIO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

ÍNDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
I.1 UBICACIÓN	14
I.1.1 HISTORIA	15
I.1.2 INFORMACIÓN POLÍTICA, GUBERNAMENTAL Y ECONÓMICA	16
I.1.3 INFRAESTRUCTURA	18
I.2 ALCANCES GENERALES DEL PROYECTO	19
I.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRAYECTOS	23
I.2.2 CONDICIONES DEL DISEÑO	29
I.3 ALCANCES DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL (PLANTA EXTERNA)	31
I.4 RECURSOS HUMANOS, MATERIALES, MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN Y FINANCIEROS NECESARIOS	33
CAPÍTULO II. IMPACTO AMBIENTAL	37
II.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL RELATIVO A LA FIBRA ÓPTICA Y LA OBRA CIVIL	52
II.2 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) RELACIONADOS CON EL PROYECTO	55
II.2.1 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR CORRECTAMENTE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	56
II.2.2 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	57
II.2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MÉTODOS	59
II.2.4 IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN	62
II.2.5 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL PROYECTO DE PLATAFORMA ÓPTICA ANTE LA SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE PARA SU AUTORIZACIÓN	71

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

	<u>Página</u>
CAPÍTULO III. PROCESO DE LICITACIÓN Y MARCO LEGAL	76
III.1 LICITACIÓN	76
III.1.1 BASES PARA LA LICITACIÓN	80
III.1.2 ORGANIZACIÓN PARA LA LICITACIÓN	84
III.1.2.1 MODIFICACIONES A LA CONVOCATORIA	88
III.1.2.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS	93
III.1.2.3 ANÁLISIS DE RIESGOS	94
III.1.3 OFERTA TÉCNICA DE LA LICITACIÓN	96
III.1.4 OFERTA ECONÓMICA DE LA LICITACIÓN	103
III.1.4.1 ALTERNATIVAS DEL ESQUEMA LEGAL	107
III.1.4.2 OFERTA DE LA LICITACIÓN INTEGRADA	108
III.2 ESCENARIO CONTRACTUAL	109
III.2.1 ADJUDICACIÓN DE LA LICITACIÓN	109
III.2.2 DICTAMEN Y FALLO DE LA LICITACIÓN	110
III.2.3 CONDICIONES CONTRACTUALES	112
III.2.4 CONTRATO	115
III.2.5 FORMA DE PAGO	119
CAPÍTULO IV. PLANEACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL	125
IV.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	127
IV.1.1 ORGANIZACIÓN DEL CLIENTE	128
IV.1.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	129
IV.2 ENTIDADES PARA EL DESARROLLO	134
IV.3 LISTA DE CONTACTOS DEL PERSONAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	139
IV.4 ASIGNACIÓN Y RESPONSABILIDADES	140
IV.5 DESARROLLO Y CONTROL DECRONOGRAMA	142
IV.5.1 CRONOGRAMA INTERNO	144
IV.5.2 CRONOGRAMA DEL CLIENTE	147
IV.6 CONTROL DE CALIDAD	148
IV.6.1 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD	148
IV.6.2 ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD	150

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

	<u>Página</u>
IV.7 COMUNICACIÓN DEL PROYECTO	151
IV.7.1 COMUNICACIÓN AL CLIENTE	152
IV.7.2 COMUNICACIÓN INTERNA	156
IV.7.3 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN	156
IV.7.4 FORMULACIÓN DE INFORMES	157
IV.8 RIESGOS DEL PROYECTO	158
IV.8.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	158
IV.8.1.1 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS	159
IV.8.2 SOLUCIÓN Y CONTROL DE RIESGO	160
IV.9 CELEBRACIÓN Y FIRMA DE CONTRATO	161
CAPÍTULO V. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	162
V.1 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA LA PLATAFORMA	163
V.1.1 CONDICIONES DE DISEÑO	163
V.1.2 INGENIERÍA	165
V.1.2.1 INGENIERÍA DETALLADA URBANA	166
V.1.2.2 INGENIERÍA DETALLADA RURAL	167
V.1.3 CONSTRUCCIÓN	168
V.1.3.1 CONSTRUCCIÓN DE ZANJA EN CONDICIÓN URBANA	169
V.1.3.2 CONSTRUCCIÓN DE ZANJA EN CONDICIÓN RURAL	171
V.1.3.3 CÁMARAS MANHOLE	173
V.1.3.4 CÁMARAS HANDHOLE	175
V.1.3.5 PERFORACIONES	176
V.1.3.6 CRUCE CON OTROS SERVICIOS	177
V.1.3.7 EMPALMES	178
V.1.3.8 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO (ENCOFRADO)	180
V.1.4 ELABORACIÓN DE PLANOS FINALES (AS-BUILT)	180
V.1.5 CANALIZACIÓN CON TUBOS HDPE	181
V.1.5.1 TUBO FLEXIBLE DE HDPE	182
V.1.5.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	183
V.1.5.3 COLORES	184
V.1.5.4 PRELUBRICADO	184
V.1.5.5 MARCADO	185
V.1.5.6 EMBALAJE	185
V.1.5.7 ACOPLAMIENTO DE LOS TUBOS	186

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

	<u>Página</u>
V.1.5.8 PROCESO CONSTRUCTIVO	189
V.1.5.9 TIPO DE SUELO	192
V.1.5.10 CRUCE DE PUENTES, VÍAS FÉRREAS Y CARRETERAS	193
V.1.5.11 PERFORACIÓN DIRECCIONAL	195
V.1.5.12 RECUBRIMIENTO A TUBOS HDPE (ENCOFRADOS)	196
V.1.5.13 CONTROL DE EROSIÓN	197
V.1.5.14 TUBERÍAS EXISTENTE	197
V.1.6 CÁMARAS	198
V.1.6.1 CÁMARA PARA EMPALMES DE DERIVACIÓN (MANHOLE)	199
V.1.6.2 CÁMARA PARA EMPALMES RECTOS (HANDHOLE)	203
V.1.7 SEÑALIZACIÓN	205
V.1.7.1 DISPOSITIVO DE DETECCIÓN	205
V.1.7.2 EQUIPO LOCALIZADOR	207
V.1.7.3 CINTA DE PRECAUCIÓN	208
V.1.7.4 SISTEMA DE TIERRAS EN CÁMARAS	210
V.1.7.5 PRECAUCIONES A CUMPLIR	212
V.1.7.6 CARACTERÍSTICAS DE DISPOSITIVOS DE PRECAUCIÓN	216
V.1.8 CANALIZACIÓN CON TUBOS PVC	218
V.1.8.1 CONDUCTOS	219
V.1.8.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y PROPIEDADES DEL PVC	219
V.1.8.3 CAMPANA	221
V.1.8.4 EMBALAJE Y ALMACENAJE	222
V.1.8.5 EXCAVACIONES	222
V.1.8.6 RECUBRIMIENTO A TUBOS DE PVC (ENCOFRADOS)	224
V.1.8.7 INSTALACIÓN DE TUBOS DE PVC	225
V.1.8.8 RELLENO Y APISONADO	230
V.1.8.9 REPARACIÓN DE ACERAS Y CALZADAS	230
V.1.8.10 PRUEBAS Y SUPERVISIÓN	233
V.1.9 ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCIÓN DE CASSETAS	234
V.1.9.1 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	234
V.1.9.2 LIMPIEZA Y DESENRAICE	234
V.1.9.3 DEMOLICIÓN Y LIMPIEZA	235
V.1.9.4 EXCAVACIONES	238
V.1.9.5 MATERIAL SELECTO PARA RELLENO	239
V.1.9.6 CONCRETO REFORZADO	240

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

	<u>Página</u>
V.1.9.7 CURADO Y PROTECCIÓN	243
V.1.9.8 REVENIMIENTO	244
V.1.9.9 CIMBRAS	245
V.1.9.10 ACERO DE REFUERZO	248
V.1.9.11 ALBAÑILERÍA E INSTALACIONES	252
V.1.9.12 PRUEBAS	256
V.1.9.13 PISOS DE LADRILLO	257
V.1.9.15 TRABAJOS ARQUITECTÓNICOS	258
V.1.9.16 LIMPIEZA	261
V.2 ALCANCES ADMINISTRATIVOS	261
V.3 PROCESO DE PAGO A LOS SUBCONTRATISTAS Y A LOS PROVEEDORES	263
V.4 INSUMOS	263
V.4.1 MANO DE OBRA, MATERIALES Y MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN	264
V.4.1.1 MANO DE OBRA	264
V.4.1.2 COSTO DE MANO DE OBRA	265
V.4.1.3 MATERIALES	268
V.4.1.4 MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	269
V.4.1.5 CLASIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	269
V.4.1.6 MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	280
V.4.1.7 EQUIPOS DE TRANSPORTE HORIZONTAL	284
V.4.1.8 EQUIPOS DE TRANSPORTE VERTICAL	285
V.4.1.9 EQUIPOS DE COMPACTACIÓN Y TERMINACIÓN	286
V.4.1.10 OTROS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	288
V.4.1.11 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN EN LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE CONSTRUCCIÓN	289
V.4.1.12 FACTORES PARA LA SELECCIÓN DE EQUIPOS	290
V.5 SUPERVISIÓN DE LA OBRA	292
V.6 RECEPCIÓN DEL PROYECTO LLAVE EN MANO	292
 CAPÍTULO VI. INGENIERÍA DE COSTOS	 293
VI.1 COSTOS DE LAS BASES PARA LA LICITACIÓN	293
VI.2 CATALOGO DE CONCEPTOS	294
VI.3 CATALOGO DE PRECIOS UNITARIOS	313
VI.4 PROGRAMAS	331

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

	<u>Página</u>
VI.4.1 PROGRAMA DE MANO DE OBRA	336
VI.4.2 PROGRAMA DE MATERIALES	341
VI.4.3 PROGRAMA DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	343
VI.4.4 PROGRAMA DE EROGACIONES	349
VI.9 PRESUPUESTO	352
CONCLUSIONES.	359
BIBLIOGRAFÍA	364

INTRODUCCIÓN

Actualmente el campo de desarrollo de la ingeniería civil se ha incrementado, gracias a los avances tecnológicos del siglo XXI y a los cambios en la sociedad actual, se ha requerido que la ingeniería civil tenga que interactuar con otras ramas de la ingeniería, ya que cada vez es más común cuando los proyectos a ejecutar sean bajo la modalidad de llave en mano, esta modalidad requiere que todo proyecto a ejecutar sea de completa responsabilidad para el ejecutante del proyecto.

Uno de los sectores económicos de mayor crecimiento y expansión es el del sector de las telecomunicaciones, el cual ha avanzado de una manera muy rápida en sus tecnologías, por lo que la implementación de este tipo de proyectos ha requerido la participación de la ingeniería civil de una manera muy común, generalmente el éxito de sus proyectos depende en gran medida de la infraestructura civil que se diseña y ejecuta por medio del sector de la construcción, en especial de la aplicación de la ingeniería civil.

Este tipo de proyectos en el área de las telecomunicaciones ha generado que se realicen procesos de construcción específicos, lo cuáles no son comunes dentro del sector de la construcción, también es común que un profesional de la ingeniería civil sea el líder del proyecto quien lleve en su totalidad este tipo de planes, aplicando la técnica y el ingenio de los conocimientos adquiridos, así como su participación en la toma de decisiones generaran un resultado óptimo.

La elaboración de esta tesis basada en un proyecto real, lo cual permite que se pueda contar con un material de consulta para los futuros ingenieros que se involucren en este tipo de proyectos.

Los proyectos que se realizan en el sector de telecomunicaciones tienen un gran impacto en la sociedad y son en la mayoría de los casos de dimensiones muy considerables, la mayoría de estos son diseñados, ejecutados, operados o

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

pertenece a las industrias privadas, ya que estas manejan mayores recursos tanto tecnológicos como económicos, a comparación con las administraciones públicas, en el caso de la República Mexicana las telecomunicaciones pertenecen a la Federación, sin embargo, esta permite la intervención del sector privado, para que construya, opere y administre dichos sistemas en busca de mayores beneficios para la sociedad.

La presente tesis esta basada en la ejecución de una plataforma de transmisión real, el cual fue desarrollado en la República de Honduras y básicamente esta enfocado a la parte que a la ingeniería civil competen dentro del ramo de las telecomunicaciones y que es conocida como “Planta Externa” (OutSide Plant OSP), en esta parte se determinan los trabajos relacionados con las canalización o colocación de ductos y suministro e instalación de cable, ya sea de forma enterrada o aérea, prácticamente se puede decir que se refiere a la construcción de Obras Civiles, que servirán para sistemas de telecomunicaciones.

ANTECEDENTES

La Empresa Hondureña de Telecomunicaciones HONDUTEL, buscando implementar sistemas con tecnología de punta, planteó la necesidad de crear una Plataforma Óptica de Transmisión, por lo cual se debe de entender como un sistema de telecomunicaciones basado en transmisión por fibra óptica, pero encontraron que en la Republica de Honduras, la compañías locales, no cuentan con un respaldo tecnológico y/o financiero que fuese lo suficientemente especializado para la elaboración del proyecto. Por esta razón decidió lanzar una convocatoria para una licitación pública internacional, pero las empresas multinacionales que contaban con los recursos necesarios para intervenir en el proyecto, por su parte, también buscan que la entidad para la que van a trabajar sea capaz de generar la cantidad de recursos financieros para poder liquidar los proyectos.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Debido a las razones antes expuestas, HONDUTEL buscó que una organización mundial le diera el apoyo necesario para emitir la licitación, de esta manera a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), obtuvo el respaldo necesario para que varias empresas multinacionales se interesaran en el proyecto.

La manera en que se estudiará este proyecto, es tal y como se llevó a cabo en la realidad, se empieza analizando los antecedentes del proyecto, el estudio de los posibles impactos al ambiente, el proceso de contratación, la planeación, los métodos constructivos, los procesos económicos y financieros del proyecto y por último las conclusiones que al estudiar este proyecto se han detectado para mejorar y/o cambiar los resultados obtenidos desde varios puntos de vista.

Preocupados por el cambio que los seres humanos causan al entorno en el que se realizan las actividades para el desarrollo y que cada vez, es más irreparable. Los proyectos ahora se evalúan también desde una manera ecológica, esto para provocar las menos alteraciones posibles al medio ambiente directamente asociado al proyecto, es por eso que ahora se desarrollan estudios de impacto ambiental, y se deben respetar las normas que rigen estos estudios depende la reglamentación del país en donde se lleven a cabo los proyectos, se observará que el proyecto desarrollado obedece a una legislación diferente a la conocida por tratarse de la República de Honduras, se mencionarán todos los procesos que intervinieron para poder obtener la licencia y los permisos para que la obra se realizara de manera satisfactoria. Se analizará la legislación de la República de Honduras, y se comentaran los procesos en los que intervienen cada uno de los tramites y el desarrollo del estudio de impacto ambiental.

Posteriormente se estudiará el proceso de contratación para la ejecución de este proyecto de telecomunicaciones por medio de una licitación pública internacional, en el Capítulo III “Proceso de Licitación y Marco Legal” se definen los conceptos y etapas que intervienen en un proceso de esta naturaleza, ya que por lo general no

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

se aplican las mismas reglas de evaluación para las diferentes entidades, sin embargo, la idea de este estudio es la de funcionar como una guía para conocer la manera en la que se puede atacar un proyecto de esta envergadura, así como demostrar la importancia de la manera en la que se preparó esta oferta.

También se revisa la manera en la que el convocante se debe de preparar y los parámetros con los que debe de conducirse durante las diferentes etapas de un proceso de licitación.

Para finalizar este proceso sistemático que muestra la logística del proceso, se estudiarán los alcances del documento legal con el que se formalizan los intereses de las partes involucradas (entidad y contratista) para la realización del proyecto, estableciendo los derechos y obligaciones de cada uno de estos y que se le da punto final con la firma del contrato.

Se analizó la manera en la que se planteó el sistema de planeación para atacar cada una de las actividades del proyecto, en todos los escenarios posibles que se podían presentar durante el desarrollo del mismo. Posteriormente se enfoca a la manera en la que influyen los diferentes mandos de equipo laboral que influyen en la toma de decisiones, que con su liderazgo deben de buscar la manera más apropiada para obtener los resultados esperados, consecutivamente se plantean los sistemas que se implementaron con la finalidad de controlar, coordinar y supervisar el progreso de la plataforma óptica de telecomunicaciones buscando que la entrega final fuera lo más exitosa posible.

El proyecto está destinado a la implementación de un sistema que contempla una Plataforma Óptica de Transmisión de 595.688 km de longitud, esta red tendrá como base una infraestructura especializada basada en la construcción de la red de canalización a lo largo de toda la República de Honduras, así como la adecuación y construcción de centrales necesarias para la implementación del sistema

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

El mundo de las telecomunicaciones implica el desarrollo y la aplicación de modelos diversos, para satisfacer las demandas de comunicación global la plataforma óptica de transmisión instalada permitirá soportar la capacidad de tráfico multiservicio (voz, datos y vídeo). Para tal efecto en el Capítulo V “Procedimiento Constructivo” se describirán los procesos constructivos que se emplean en el proyecto. Estos procesos se dividen de acuerdo a las características particulares de los trayectos por donde se localizará la red o plataforma. Básicamente el objetivo es enlazar por medio de la fibra un punto a otro hasta que esta llegue a cada una de las centrales telefónicas, mismas que por lo regular se encuentran dentro zonas urbanas, trayendo consigo la necesidad de realizar trabajos en tramos complicados de acceso y construcción debido a que son zonas con gran variedad de instalaciones no visibles.

La construcción subterránea o canalizada es la colocación de fibra óptica en forma enterrada. Es un método generalmente aceptado para colocar instalaciones de telecomunicaciones, en lugares en donde los permisos de derechos de vía así como la estructura de las carreteras lo permiten. La construcción subterránea es muy segura, además de ofrecer una excelente disponibilidad para su mantenimiento y reparaciones posteriores.

En el sistema constructivo de enterrado, existe una gran variedad de alternativas de construcción mismas que se definen dentro del proceso de ingeniería mediante el cual se definen condiciones para realizar un diseño el cual se aplique en la plataforma.

En el Capítulo VI “Ingeniería de Costos” se examina el proceso de evaluación de costos del proyecto, se estudiarán todos los aspectos que se tomaron en cuenta para la elaboración económica del presupuesto de este proyecto.

En el ramo de la ingeniería existen cada vez menos consideraciones para los menos capacitados, y es por esto que el mercado solo es para los más audaces y capaces de competir con los mejores análisis y estudios de mercado, la ingeniería

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

abarca un gran número de ramas las cuales muchas veces deben de juntarse para poder atacar un proyecto de manera correcta, y es por eso que se entiende la importancia de la sinergia que deben de tener todas las ramas de la ingeniería para desarrollar un proyecto correctamente, desde su desarrollo hasta la conclusión del mismo, como es en este caso en el que se desarrollo un proyecto que abarca desde procesos de ingeniería civiles hasta aquellos propios de la ingeniería en telecomunicaciones.

La ingeniería de costos comprende uno de los ramos más importantes de la ingeniería que muchas veces es menospreciado o subestimado, y es de una gran importancia estar consciente y tener conocimientos sobre este tema, si no se comprende el valor y el costo de los proyectos, nunca se tendrá claro el panorama en el que se va a trabajar, y esto en la vida de un proyecto es un riesgo, es por eso que se dará un panorama general de los elementos que sirvieron para poder evaluar este proyecto, y las condiciones en las que se atacaron, así como los elementos que sirvieron para poder escoger los procesos constructivos y maquinaria que se iba a utilizar para poder desarrollar los trabajos de una manera en que los rendimientos fueran los óptimos.

Por este motivo es que se decidió incluir un capítulo acerca de este tema en el cual se desarrollaran de manera general, los aspectos para poder desarrollar una evaluación financiera y que es lo que debe incluir este análisis.

Con el panorama que se describió con anterioridad, a continuación se plantearán los objetivos de la presente tesis, que están enfocados a proporcionar nuevos conocimientos en la rama de la ingeniería civil, debido a que este particular caso de estudio, se encuentra basado en un proyecto real, que ya se encuentra funcionando adecuadamente y que pertenece al sector de las telecomunicaciones, sector que hoy en día ha sufrido una transformación significativa e importante.

Para el tratamiento de este tipo de proyectos existen distintos métodos constructivos comunes que se deben de considerar para afrontar la creación de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

los mismos, en este estudio se muestran estos procesos constructivos y la interacción de los recursos disponibles para ejecutar proyectos de esta índole, el objetivo es proveer a nuevos profesionales de la ingeniería técnicas y métodos en la ejecución de proyectos de telecomunicaciones, específicamente a los que se refieren a la construcción de grandes redes de fibra óptica.

Otro de los objetivos es el de proporcionar un panorama de lo que fue este proyecto y lo importante que es desarrollar nuevos métodos constructivos para respetar el medio ambiente y así afectar lo menos posible al entorno en donde se desarrollarán futuros proyectos.

Así como dirigirse a los futuros ingenieros civiles para mostrarles que la rama de la construcción es compatible con diferentes campos de la ingeniería, y que se pueden desarrollar negocios productivos enfocándose a las nuevas tecnologías y desarrollando ideas de vanguardia que aunque sean simples no siempre se toman en cuenta para la elaboración y ejecución de los proyectos, de esta manera se les sugiere a los ingenieros que se den cuenta de que no solo de una mano ejecutora, enérgica se realizan los grandes proyectos, sino también de ingenieros que tengan una actitud propositiva y que cuenten con las herramientas técnicas y humanísticas para aplicar un poder de negociación adecuada y así como sus conocimientos y aptitudes como líderes y administradores de proyectos, también es importante que además de ser conscientes de las necesidades particulares de cada uno de los proyectos en que participen, también deberán de saber desarrollarse día a día respetando especificaciones, que se van volviendo más rigurosas para cuidar y proteger el medio ambiente para que las próximas generaciones además de utilizar la infraestructura que se les brinda con este tipo de proyectos, también puedan disfrutar de un planeta lleno de riquezas naturales.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

**CAPÍTULO I
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La presente tesis es un estudio de la manera en la que se preparó, construyó, implementó y operó un sistema de telecomunicaciones desde la etapa de proyecto hasta la entrega final, contando con todos los sistemas operacionales al cien por ciento, este es un tipo de proyecto que combina varias ramas de la ingeniería ya que la finalidad de esta plataforma de comunicación es la creación de una red de transmisión de información (voz y datos), para intercomunicar a los usuarios de distintas ciudades brindándoles servicios de telecomunicación a través del operador nacional del servicio de Telecomunicaciones local.

I.1 UBICACIÓN

Este proyecto se sitúa en la República de Honduras, que se localiza en América Central, limitando al norte con el Mar del Caribe, donde posee varias islas, cayos e islotes de las cuales las más importantes son las Islas de la Bahía y las Islas del Cisne, al este con el Mar Caribe y Nicaragua, al oeste con Guatemala y al sur con el Golfo de Fonseca, El Salvador y Nicaragua.

FIGURA 1 “MAPA DE CENTROAMÉRICA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Su extensión territorial es de 112,492 km² siendo el segundo país centroamericano según su extensión geográfica, como rasgos geográficos, comparte fronteras con Guatemala (256 km), El Salvador (342 km) y con Nicaragua (922 km). La franja costera bañada por el Caribe es de 750 km de longitud y la del Pacífico de 153 km.

La cordillera centroamericana que atraviesa el país de nordeste a sureste, lo divide en dos grandes regiones, la oriental y la occidental, con alturas que sobrepasan los 2,000 msnm (metros sobre el nivel del mar). El único lago es el Yojoa, ubicado en el centro del país, aunque también se cuenta con varias lagunas colindando con el Caribe.

El clima del país se registra como subtropical y las temperaturas promedio varían entre los 18 a 29 grados Centígrados (64 a 84 grados Fahrenheit). La costa norte es esencialmente caliente y húmeda, cuenta con grandes extensiones de tierra fértil. La región central esta conformada por tierras altas que alcanzan los 2,400 metros de altitud y cuenta con un clima seco y más fresco. Se consideran sólo dos estaciones climáticas: la temporada de lluvias que se extiende de junio a octubre y la temporada seca, de noviembre a mayo.

I.1.1 HISTORIA

En la época precolombina la región occidental pertenecía a la cultura Maya y en las demás regiones se encuentran vestigios de otras culturas precolombinas, Cristóbal Colón arribó a esa zona en 1502 quien lo llamó Honduras, por las grandes profundidades de sus costas, los conquistadores españoles como Hernán Cortés encontraron resistencia de los indígenas locales, entre los que destaca quien fuera líder de los indígenas Lenca llamado “Lempira” quien a la fecha es considerado como héroe nacional y de él mismo se deriva el nombre de la moneda.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Perteneció al vasto Imperio Español en el Nuevo Mundo, Honduras se independizó de España junto al resto de Centroamérica el 15 de septiembre de 1821, posteriormente se anexó al Imperio Mexicano de Agustín de Iturbide, aunque careció de duración al separarse junto al resto de Centroamérica en 1823 se convirtió en una provincia de la Federación de Centroamérica ese mismo año, finalmente se convirtió en una república independiente cuando se disolvió la Federación de Centroamérica en el año de 1839.

FIGURA 2 “ESCUDO Y BANDERA DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS”



I.1.2 INFORMACIÓN POLÍTICA, GUBERNAMENTAL Y ECONÓMICA

El tipo de gobierno actual es el de una República, presidencialista y consta de una división de poderes similar a la de México: Poder Ejecutivo, representado por el Presidente; el Poder Legislativo, representado por el Congreso Nacional y el Poder Judicial, representado por la Corte Suprema de Justicia.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Actualmente el jefe de estado es el Presidente Porfirio Lobo Sosa, quien comenzó su mandato presidencial en el mes de enero de 2010 y durará hasta enero de 2014. El Presidente de la República es elegido democráticamente mediante sufragio universal y tiene un período improrrogable de cuatro años de gobierno. Las próximas elecciones presidenciales tendrán lugar en noviembre de año 2013.

La división política, del país se integra de dieciocho (18) Departamentos (similar a los estados de la República Mexicana), la ciudad capital es Tegucigalpa, otras ciudades importantes son: San Pedro Sula, Puerto Cortés, Ceiba, Tela, Copán, Omoa, Trujillo, Comayagua, Siguatepeque, Danlí, Choluteca.

En lo que se refiere a la Economía Hondureña se encuentra que el Producto Interno Bruto (PIB) del país es de 7,700 millones de dólares americanos (USD), y por sectores económicos se obtiene lo siguiente: Agropecuario 21 %, Industrial 31 % y de Servicios el 48 %. El crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB), actualmente es del 3.2 %, mientras que la inflación aumenta anualmente en el orden del 11.5 %. La deuda externa pública de la República de Honduras es de 5,750 millones de dólares americanos (USD). Presentando Reservas Internacionales equivalentes a 1,850 millones de dólares americanos (USD).

La moneda utilizada en la República de Honduras es el Lempira (L), el tipo de cambio actual es de 18.84 Lempiras equivalen a un (1) dólar americano ó 10.80 pesos mexicanos, en el año de 2007.

El idioma oficial es el español, sin embargo, el idioma predominante en el departamento insular es el inglés. Algunos otros dialectos son hablados por grupos étnicos como los Garífunas, Pech, Tawahkas, Lencas, etc.

En lo que se refiere a las religiones, en la República de Honduras existe libertad de culto, y su población predominantemente es católica con un número creciente de evangélicos.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

En el censo poblacional del año 2000, se estimó una población de 6, 485,000 habitantes, observando las mayores concentraciones en las ciudades de Tegucigalpa y San Pedro Sula. Cuenta con una tasa de crecimiento anual del 3.3 %, la población hondureña está compuesta por mestizos (90 %), descendientes de africanos 5 %, amerindios 4 %, y blancos 1 %. Asimismo, existen pequeñas comunidades de origen árabe y chino.

Las cifras de crecimiento demográfico (tasa media) son del: 2 % para el periodo comprendido entre los años 2,000 al 2,015. La esperanza de vida de sus habitantes es de: 63.2 años en el caso de los varones y de 69.1 años en el caso de las mujeres. El Índice de Desarrollo Humano, que es un indicador social estadístico creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para poder evaluar la calidad social esta basado en tres indicadores: Vida larga y sustentable; educación y vida a un nivel digno, para el caso de los Hondureños es del 0.638 (valor que fluctúa entre 0 y 1).

La actividad económica a junio de 2000, medida por la variación promedio anual del Índice Mensual de la Actividad Económica de la República de Honduras (IMAE), registró un crecimiento de 5.4 %, que se compara con el crecimiento de 4.3 % registrado en el mismo período de 1999.

Los sectores que observan mayor actividad son: servicios diversos; transporte, almacenaje y comunicaciones; administración pública; electricidad y agua; industria manufacturera y agropecuaria. Pronósticos de la tendencia señalan que la producción registrará en este año una variación positiva.

I.1.3 INFRAESTRUCTURA

El sistema de transportes de este país centroamericano, es el siguiente: Se cuenta con cuatro aeropuertos internacionales: Toncontín en Tegucigalpa, el Ramón Villeda Morales en San Pedro Sula, El Golosón en la Ceiba y el Juan Manuel Gálvez en Roatán. Honduras se encuentra a dos horas de vuelo de las principales

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

ciudades sureñas de los Estados Unidos de América, tales como Miami, New Orleans y Houston. Existen también vuelos directos a los otros países del istmo centroamericano.

En lo que respecta a las carreteras y caminos, se puede decir que la red de carreteras nacionales cuenta con 2,600 km pavimentados y 11,464 km en caminos de terracería. Varias compañías de autobuses brindan un buen servicio entre las principales ciudades del país. Asimismo se cuenta con agencias internacionales de alquiler de automóviles, con oficinas en los mayores centros urbanos.

Los puertos marítimos, son operados por la Empresa Nacional Portuaria Hondureña (ENP), quien opera cuatro puertos en la costa del Caribe: Puerto Cortés, Tela, La Ceiba y Puerto Castilla en Trujillo; y San Lorenzo, en el Pacífico. Puerto Cortés, ubicado a treinta y cinco (35) km, de la ciudad de San Pedro Sula, es la mayor instalación portuaria de Centro América, brinda servicios las 24 horas y cuenta con modernas facilidades de carga y bodegaje así como 1,220 m, de muelle con capacidad de acomodar 10 buques de 10,000 GRT (Gross Registered Tonnage) a la vez. En el Océano Pacífico el puerto de San Lorenzo cuenta con un canal de 8.54 m, de profundidad, 297.07 metros de muelle y tres bodegas.

En lo que respecta a la red ferroviaria, esta tiene una longitud de 595 km, ubicada en la costa norte y se utiliza principalmente para el servicio de transporte de mercancía. Es manejado por la oficina del Ferrocarril Nacional de Honduras.

I.2 ALCANCES GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto en cuestión contempla la instalación de una red de fibra óptica para dar servicio de telecomunicaciones de manera que su principal uso sean los servicios de telefonía de larga distancia a todo el país, los cables de fibra óptica deben de estar canalizados a lo largo de todos los trayectos.

La primer pregunta que surge es ¿que es la fibra óptica? entonces para definir el término se puede decir que es una fibra delgada de cristal ó plástico, diseñada

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

para guiar un haz de luz, que confinándolo a través de su longitud, logra que este no se propague de manera que pueda ser recibido en el extremo contrario desde donde fue generado, para que esto sea posible, en ambos extremos hay unos sensores que emiten y reciben estos haces de luz los cuales pueden transformarse en paquetes de información.

En las telecomunicaciones es utilizada la fibra óptica por sus ventajas en comparación con los cables de cobre, algunas de estas propiedades son las de flexibilidad ya que pueden ser atadas varias de ellas para crear cables que contienen muchos de estos filamentos, su principal ventaja es debido a que en largas distancias la luz se propaga con menor atenuación a la que se puede obtener con los cables eléctricos (aquellos que propagan impulsos eléctricos), cuando se tiene que alcanzar una gran distancia deben de incluirse pocas repetidoras (en comparación con el sistema tradicional), para que el haz de luz no se propague y se vuelva a intensificar su señal.

Otra de las ventajas que incorpora la fibra óptica es la capacidad de manejar mayor información dentro de una sola fibra que en varios cables eléctricos por lo que ahorra espacio al realizar instalaciones.

Una ventaja más que presenta es que esta tecnología es inmune a la interferencia eléctrica, que proviene de la interferencia entre otros cables o tomada del ruido ambiental producido por equipos electromagnéticos (donde se presente).

La última característica ventajosa que presenta en comparación con los cables eléctricos es que no produce flama por lo que puede ser usada en lugares donde exista la presencia de gases explosivos.

El objetivo principal es el de construir una plataforma óptica que cruce todo el país partiendo de la zona norte (Puerto Cortés) hasta llegar a la zona sur (El Amatillo y Choluteca) de aproximadamente 600 kilómetros, proporcionando así una red de telecomunicación moderna y eficiente al Pueblo Hondureño.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 3 “PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA”



Este proyecto tendrá como punto de partida las centrales telefónicas “Arcos I” y “Maya I” ambas están localizadas en la ciudad de Puerto Cortés, de ahí se dirigirá hacia la ciudad de San Pedro Sula, donde será conectado al anillo metropolitano de esta ciudad, posteriormente su trayectoria seguirá con dirección sur, durante este trayecto pasará por varias poblaciones en donde se instalarán cámaras de derivación (preparaciones de la red para usos futuros), hasta llegar a la capital del país, en Tegucigalpa también se enlazará el anillo de comunicaciones existentes y continuando el recorrido con dirección sur hacia Nacaome, antes de llegar a esta población, el trayecto de la plataforma se dividirá en dos partes, una de ellas

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

tomará rumbo hacia El Amatillo (población que hace frontera con El Salvador), y el otro trayecto se dirigirá hacia la ciudad de Choluteca, los dos últimos puntos señalados serán los dos destinos finales de enlace, así es como se construirá esta Red de Fibra Óptica Nacional.

El alcance de los trabajos abarca varias áreas específicas ya que la empresa que resulte ganadora del proceso de licitación deberá de realizar:

- Proyectos
- Diseños
- Ingenierías de detalle
- Suministros de materiales para la construcción
- Construcción
- Suministro de equipos y sistemas de energía y especiales
- Suministro de equipos y sistemas de telecomunicaciones
- Implementación de los sistemas de telecomunicaciones
- Puesta en marcha de la Plataforma óptica creada
- Educación y adiestramiento de los empleados del operador
- Operación de los equipos y sistemas de telecomunicaciones
- Mantenimiento de los equipos y sistemas de telecomunicaciones
- Suministro de manuales, herramientas, refacciones y repuestos
- Entrega final al operador

Como se puede observar en el listado anterior, se trata de un proyecto del tipo “Llave en Mano” y debe de contar con materiales que sean de una calidad adecuada para una Red Nacional de Telecomunicación, así como en el caso de los equipos y sistemas deben de operar con una tecnología que tenga una vida útil suficiente y que sea escalable para que pueda dar servicio por el tiempo que la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones “HONDUTEL” (el operador), ha solicitado.

I.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRAYECTOS

Para desarrollar proyectos que involucren redes de fibra óptica se requiere conocer antes que nada las características de la red que se pretende establecer, así como los puntos de regeneración de la señal y los sitios o centrales donde se requiere recopilar el tráfico telefónico.

En un primer paso se ubican los puntos de importancia en planos de la ciudad, carreteras o lugares que se pretende conectar, posteriormente se realizan trazos con líneas para establecer las probables rutas de conexión, se estiman las distancias y se comienzan a elaborar los primeros bosquejos de la red o plataforma.

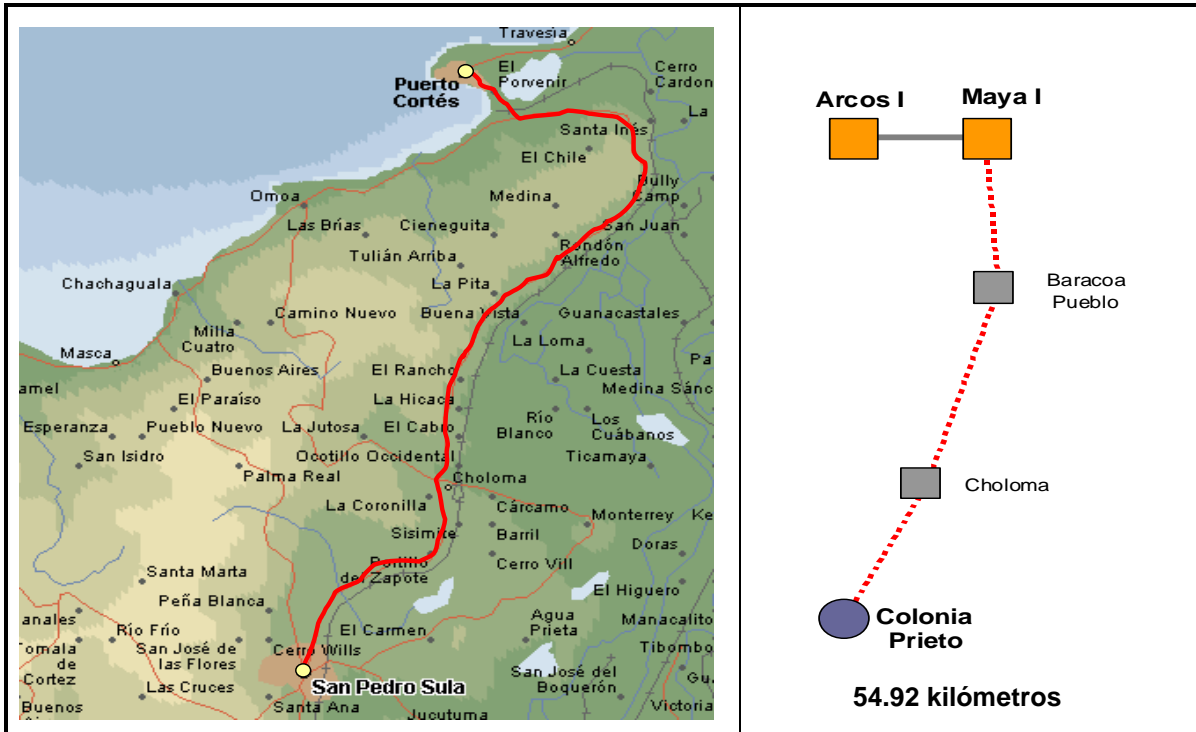
El segundo paso, es establecer recorridos de cada una de las rutas propuestas para determinar la factibilidad física de su construcción. En estos recorridos se realiza la ingeniería de detalle, tomando como datos básicos los levantamientos de todo tipo de obstáculos, condiciones topográficas (favorables y desfavorables) así mismo las características generales de estas regiones, con todo esto se establece el proceso constructivo más apropiado para cada una de las rutas, en esta etapa también se determinan la posible ubicación de repetidores, distancias entre ciudades y posibles rutas a seguir para la instalación de la red.

Para el proyecto que aquí se trata, el cual le pertenecerá a la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones HONDUTEL, se tienen identificados los trayectos que a continuación comentaremos los cuales serán ejecutados en el orden en que se presentan. Dentro de los trayectos del cable se tiene contemplado que estos tengan la factibilidad de que en el futuro se le permita conectar a esta plataforma a varias ciudades y pueblos, vecinos a la construcción de esta plataforma.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

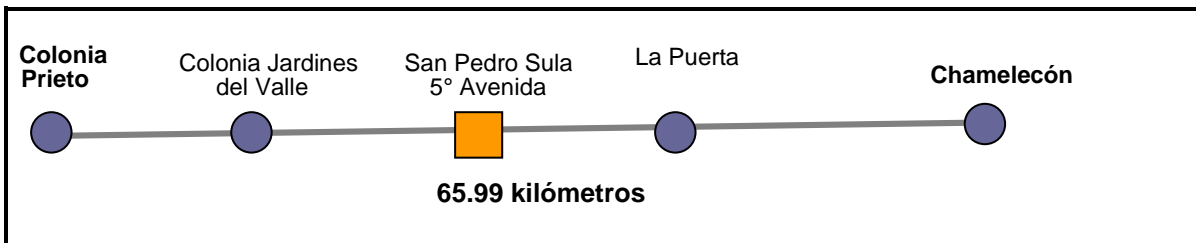
Trayecto Número 1: Comprendiendo las secciones de Puerto Cortés (Estación Arcos I)-(HONDUTEL Maya I)-Baracoa Pueblo-Choloma-URA Colonia Prieto (HONDUTEL).

FIGURA 4 “TRAYECTO NÚMERO 1”



Trayecto Número 2: Dentro de la ciudad de San Pedro Sula, comprendiendo las secciones de URA Col. Prieto (HONDUTEL empalme sala de equipos)-Jardines del Valle (HONDUTEL empalme sala de equipos)-San Pedro Sula 5ª Avenida (HONDUTEL)-La Puerta (HONDUTEL empalme sala de equipos)-Chamelecón (HONDUTEL empalme sala de equipos).

FIGURA 5 “TRAYECTO NÚMERO 2”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Trayecto Número 3: Comprendiendo las secciones de Chamelecón (HONDUTEL) –Búfalo–Villanueva–Pimienta–Potrerillos–La Barca–La Guama–Pito Solo–Taulabé–Siguetepeque–Comayagua entrada Piedras Bonitas–Desvío Villa de San Antonio–El Conejo–Zambrano–Estación Terrena Lempira–Amarateca–Policarpo Paz (HONDUTEL).

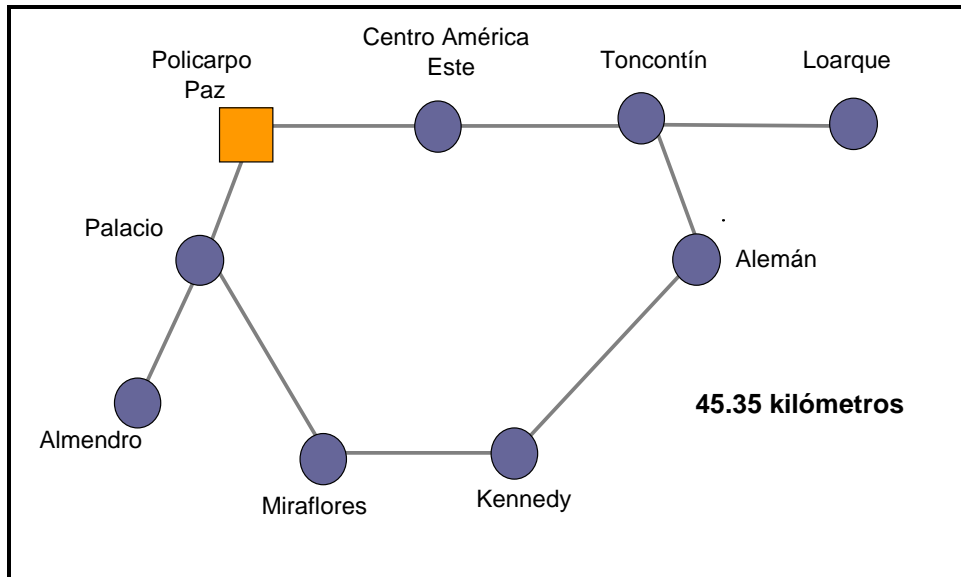
FIGURA 6 “TRAYECTO NÚMERO 3”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Trayecto Número 4: (Ciudad Tegucigalpa Anillo STM-16): comprendiendo las estaciones de Policarpo Paz (HONDUTEL)–Palacio (HONDUTEL)–Miraflores (HONDUTEL)–Kennedy (HONDUTEL empalme sala de equipos)–Colonia Alemán (HONDUTEL empalme sala de equipos)–Toncontín (HONDUTEL)–Centro América Este (HONDUTEL)–Policarpo Paz (HONDUTEL). Almendros (HONDUTEL) como tributario de Palacio.

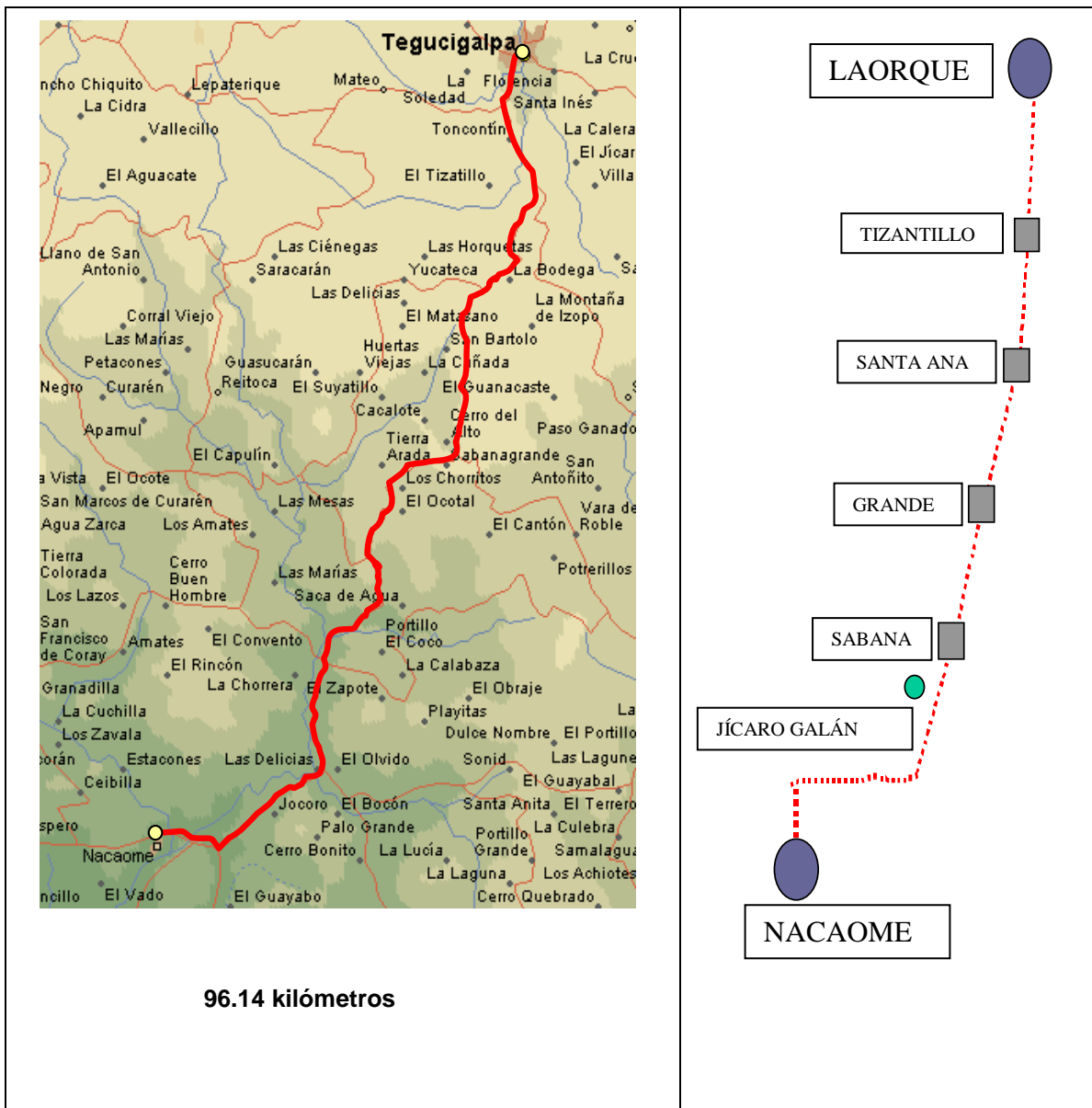
FIGURA 7 “TRAYECTO NÚMERO 4”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Trayecto Número 5: Toncontín (HONDUTEL)-Loarque (HONDUTEL empalme en Sala de Equipos)-desvío Ojojona-Sabanagrande-Pespire-Nacaome (HONDUTEL).

FIGURA 8 “TRAYECTO NÚMERO 5”

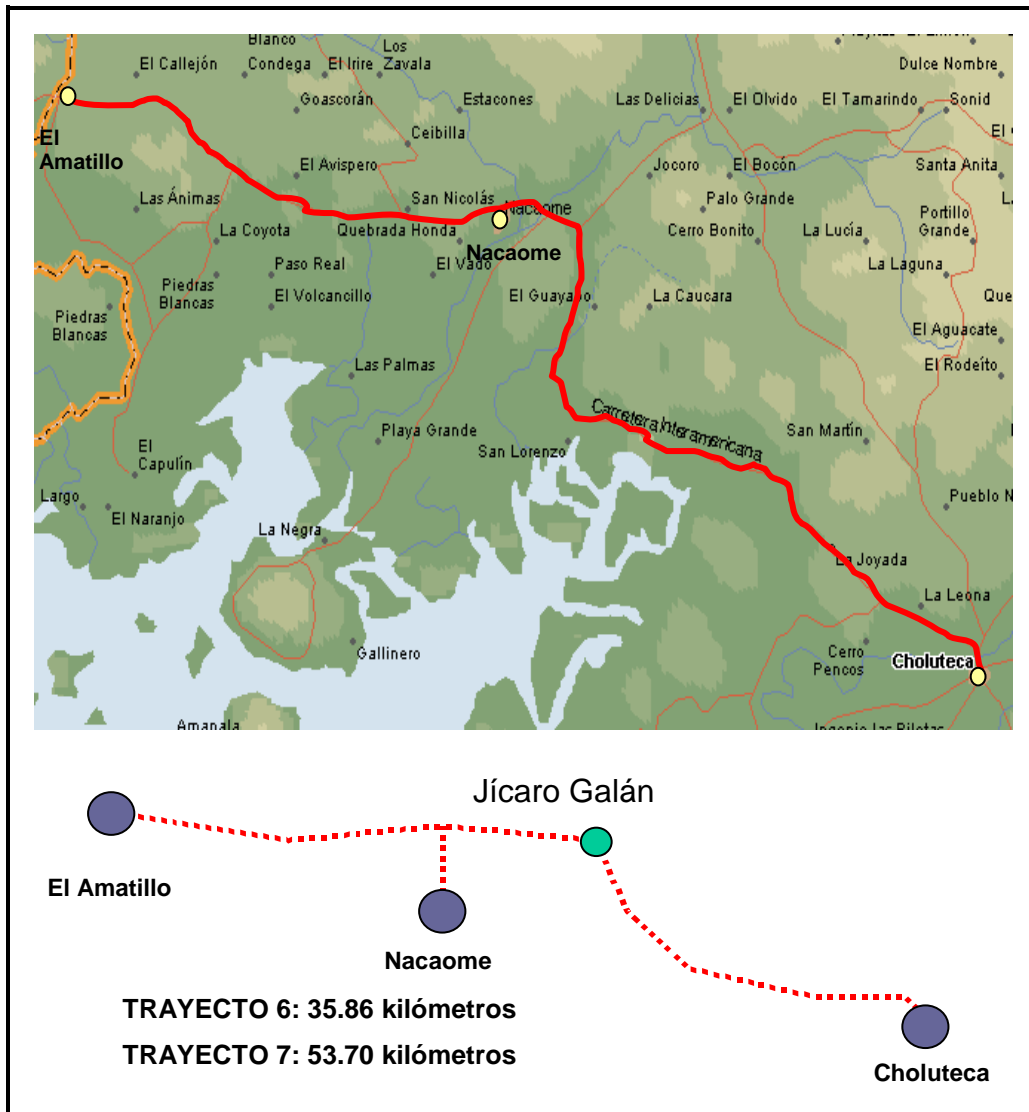


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Trayecto Número 6: Nacaome HONDUTEL (tributario STM-4 1+1)–El Amatillo (HONDUTEL).

Trayecto Número 7: Nacaome HONDUTEL (tributario STM-4 1+1)–San Lorenzo–Choluteca HONDUTEL.

FIGURA 9 “TRAYECTOS NÚMERO 6 Y 7”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Como se puede observar en la Tabla 1 “Longitud de los Trayectos”, el trayecto de mayor extensión fue el tercero, que equivale al cuarenta y un por ciento (41 %) de la distancia total del proyecto, por lo que se puede observar que este fue el tramo más crítico de toda la plataforma óptica. Ya que en este tramo se presentaron los mayores volúmenes tanto de zanjeado como de adosamiento, las ventajas que presentó este trayecto fue que la mayoría de los tramos construidos en él, fueron sobre lo que se denominó como zona rural, por lo que las condiciones se presentaron de manera favorable para su ejecución.

TABLA 1 “LONGITUD DE LOS TRAYECTOS”

Número de Trayecto	Longitud (km)
1	53.92
2	65.99
3	244.73
4	45.35
5	96.14
6	35.86
7	53.70
TOTAL	595.69

I.2.2 CONDICIONES DEL DISEÑO

El diseño de la red requiere de un conocimiento previo de las condiciones del lugar (Topografía, Clima, Suelos, etc.) esta información será básica para determinar entre otras cosas la ubicación más favorable para la colocación del cable dentro del derecho de vía, detectar zonas críticas dentro de la trayectoria como zonas de riesgos para derrumbes, deslaves etc.

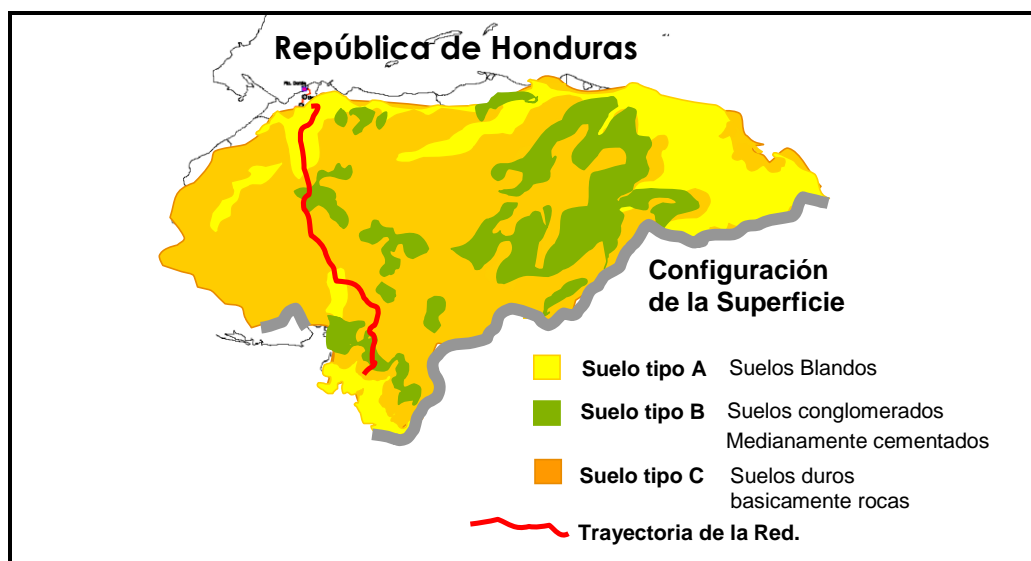
Las condiciones que el país presenta y las cuales se tomaron en cuenta para el diseño y planeación de la red se basan en los estudios de sus características geográficas y climáticas, siendo estas decisivas para la implementación de los tiempos de ejecución.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

En lo que respecta a la topografía de la República de Honduras es un país que presenta una orografía muy accidentada ya que el 70 % del territorio está cubierto por cordones montañosos. Se localiza una llanura en el sur, junto al golfo de Fonseca, sobre el Océano Pacífico, y otra en el norte en la larga línea de costa del mar Caribe, la configuración terrestre tiene características propias y peculiares. El interior del país está formado por tierras altas con un sistema de montañas orientadas de Noroeste a Suroeste. Aquí se encuentran las mayores alturas con elevaciones de 1,500 a 2,849 metros sobre el nivel del mar. Además de los valles intercalados en los parajes montañosos, las zonas costeras tanto del Norte como del Sur poseen extensas planicies.

Referente al clima del lugar donde se desarrollará el proyecto, se puede decir que debido a su localización es una zona tropical y por su variada topografía, la República de Honduras igualmente ofrece variedad de climas. La zona costera del norte es regularmente cálida y húmeda, mientras que la región montañosa central es esencialmente templada. El país tiene dos estaciones, la lluviosa de junio a octubre y la estación seca que se extiende de noviembre a mayo.

FIGURA 10 “TIPOS DE SUELO PARA EL PROYECTO”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Para llevar a cabo el diseño de la ruta es indispensable conocer el lugar, es por eso que se realizó un recorrido de campo con la finalidad de estudiar y recabar la mayor información posible para los trabajos de la instalación de la fibra óptica y la implementación del sistema en general, esto se logra analizando todas y cada una de las alternativas para la utilización de suelos, subsuelos, condiciones topográficas, climáticas, etc. con el propósito de ofrecer el sistema de instalación más adecuado así como los mejores materiales para la construcción de la Red de transmisión.

Así mismo se estudió cada uno de los trayectos de la ruta para determinar la mejor ubicación de la instalación de ductos para la fibra óptica previniendo situaciones como: Zonas de deslaves, zonas de derrumbes, zonas de inundación, puntos críticos, posibles puntos de empalme, regulaciones de autoridades viales, municipales y ocupación de suelos, esto con la finalidad de tener el mejor desarrollo de la red.

I.3 ALCANCES DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL (PLANTA EXTERNA)

Los trabajos de obra civil son llamados “Planta Externa” debido a que los trabajos que se realizan se entiende que son todos los elementos que integran la plataforma de telecomunicaciones fuera de los puntos de transmisión, es decir, toda la instalación exterior de infraestructura, antes de llegar a los equipos de tecnología informática que se necesitan para operar un sistema de telecomunicaciones.

La idea básica de dividir los trabajos en plantas “Externa” e “Interna” es el poder identificar y diferenciar fácilmente las distintas etapas de cada uno de los trayectos que integran la plataforma óptica de voz y datos.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Dentro de la planta externa se hayan aquellas actividades que funcionan para interconectar los puntos de control o centrales de transmisión, a continuación enumeraremos algunos de estos trabajos:

- **Canalización:** Son aquellos trabajos en los que se abre una zanja según el proyecto, para que en su interior se pueda instalar el o los ductos del servicio instalado, las puede haber a cielo abierto y perforadas direccionalmente.
- **Instalación de cable de fibra óptica:** Es la labor de suministrar y colocar dentro de las zanjas o en los adosamientos aquellos ductos que contienen los cables de fibra óptica que se utilizarán para la transmisión de voz y datos propios de la plataforma de telecomunicaciones.
- **Registros o Cámaras:** Son aquellas instalaciones de control y servicio, con dimensiones menores a las de un centro de transmisión donde se realizan los empalmes (uniones de cable), ya sea por necesidad de unir dos tramos de cable o cuando es necesario realizar un cambio de dirección pronunciado y dentro de ellos se deja un tramo de cable extra para que en caso de una reparación se convierta en material útil.
- **Pasos especiales:** Son aquellas instalaciones que es necesario realizar al encontrar un obstáculo, desviación o cruce de cuerpos de agua, por ejemplo un obstáculo puede ser un servicio instalado con anterioridad, un cruce de cuerpos de agua es cuando se instala tubería por la estructura existente de un puente.
- **Obra civil de las casetas de transmisión:** Son los trabajos de construcción para edificar un espacio que pueda recibir todo el equipo de tecnología informática, para que puedan operar en las condiciones más adecuadas y con la seguridad necesaria, estos edificios, no

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

solamente cuentan con piso, muros y techo, ya que deben de estar equipados con aire acondicionado para que la temperatura no dañe a los equipos especializados y también debe de contar con energía eléctrica que este respalda con baterías y generadores, para que en caso de una falla eléctrica, todo el equipo pueda seguir funcionando.

Todos estos puntos se analizarán más a detalle en el Capítulo V “Procedimiento Constructivo”, donde se aborda todos y cada uno de los pormenores que presentó este proyecto utilizado para transmitir los servicios de voz y datos para la empresa Hondureña de Telecomunicaciones “HONDUTEL”.

I.4 RECURSOS HUMANOS, MATERIALES, MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN Y FINANCIEROS NECESARIOS

Para la correcta ejecución de un proyecto de esta envergadura, es necesario contar un análisis que sea lo suficientemente veraz para poder controlar todas las variables que se pueden presentar, por lo tanto, todos los recursos que sean necesarios para la creación del proyecto deben de pasar antes que nada por un proceso de planeación en el cual se deben de establecer parámetros para poder identificar aquellas actividades a las que hay que otorgarles una mayor cantidad de recursos, es necesario aclarar, que los recursos asignados para las diferentes actividades siempre tendrán un diferente peso específico, en el Capítulo IV “Planeación y Sistemas de Control” se estudiarán estas variables y la manera en la que en este proyecto se estandarizaron actividades para verificar y en su caso corregir en cualquier etapa del proyecto cada una de las actividades, y de esta manera llevar a buen término el proyecto.

Como se mencionó con anterioridad los recursos necesarios para este proyecto fueron muy variados y dependiendo de cada trayecto de la red, las necesidades fueron distintas, en el caso del personal, hubo trayectos donde se necesitó más personal que en otros, pero lo que se observará en los Capítulos siguientes es la

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

manera en la esta gente laboraba. Es prudente informar que todo el personal utilizado fue subcontratado por lo que las empresas seleccionadas para estas actividades tuvieron la necesidad de buscar y contratar gente local, se presionó a estas empresas para que realizaran esto y de esta manera poder ayudar económicamente a la región.

En el caso de la maquinaria, como se observa en la Figura 10 “Tipos de Suelo para el Proyecto” la red atraviesa por distintas zonas geológicas lo cual obligó a que al ejecutar el proyecto se contara con diferentes tipos de maquinaria pesada, para la selección del tipo de equipo utilizado, se tomaron en cuenta el tipo de suelo, la longitud del trayecto y las condiciones regionales de los tramos (urbano, suburbano o rural). Como es de esperarse los tramos más complicados fueron aquellos urbanos y suburbanos, ya que generalmente se encuentran instalaciones previas, asentamientos humanos y tránsito vehicular moderado, entre otros estos fueron los criterios que más se utilizaron para la selección de la maquinaria de construcción.

En lo que se refiere a los materiales, se podría decir que se buscaron productos económicos, más aquellos que no cumplieron las normatividades exigidas por el cliente, fueron rechazados, de esta manera se observará que la mayoría de los materiales para la creación de la plataforma de fibra óptica fueron comprados en Europa y Estados Unidos de América. La manera en la que se pudo obtener estos materiales con los márgenes de ganancia adecuados, fue maximizando el proceso de planeación en las etapas de adquisiciones y con gran importancia la materia arancelaria para poder ingresar estos productos a la República de Honduras de la mejor manera posible. En el ramo de los materiales utilizados se puede decir que se instaló tecnología de punta que pudiese brindar una plataforma que fuera escalable en un futuro sin que esta quedara obsoleta en un corto tiempo.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Los demás materiales de construcción, como arena, grava, cemento, acero, etc. fueron adquiridos localmente con los distribuidores regionales que ofrecieran el mejor precio, ya que en estos conceptos no se tenía un gran margen de ganancia. En el Capítulo V “Procedimiento Constructivo” se estudian las diferentes clases de maquinaria y equipo de construcción utilizado, así como los materiales instalados y la manera en la que se ejecutó el proyecto.

Referente a la economía del proyecto, se observan las grandes ventajas de realizar una ingeniería financiera y un proceso de evaluación de proyectos, para poder obtener las mayores utilidades posibles, buscando ahorros sustanciales y no ahorros que al final del proceso se conviertan en garantías. El principal aspecto que se tomó en cuenta al realizar estos estudios de factibilidad financiera fue el hecho de que al ser un proyecto “Llave en mano” el presupuesto con el que se concursará sería vigente por todo el proceso hasta la entrega (operando al 100 %), por lo cual al realizar los presupuestos, fue necesario considerar un porcentaje destinado a gastos realizados en situaciones no propias del proyecto, que son conocidos como gastos “Imprevistos”. Por ejemplo situaciones, en las que fue necesario tramitar permisos en regiones específicas, que además de tener un costo financiero tienen un costo humano, por el tiempo que se le debe de dedicar a estas actividades.

Sin embargo cuando se tienen en mente las diferentes situaciones que se pueden presentar, ya sea por experiencia en proyectos similares o por una evaluación efectiva de un análisis de riesgos, por fuerza se obtendrá un presupuesto en el cual se haya pensado en casi todos los escenarios posibles.

Aunque hay que tomar en cuenta que la construcción no es una ciencia exacta, debido a que a pesar de que el diseño sea lo más detallado posible, siempre pueden existir los elementos externos (fuerzas de la naturaleza, cambios políticos, cambios económicos o malas decisiones) al proyecto en si, siempre es necesario que al empezar la ejecución no se pierda contacto con el cliente y sus

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

representantes ya que las técnicas de negociación son de una importancia similar a la de cualquier otra del proceso, debido a que si no se puede realizar una negociación favorable, hay casos en los que se han cancelado contratos implicando en esto penalizaciones y pérdida de materiales y recursos financieros invertidos con anterioridad al proyecto. El estudio financiero a detalle se encuentra plasmado en el Capítulo VI “Ingeniería de Costos”

Como se puede ver en este tipo de proyectos multidisciplinarios, es muy importante tener los conocimientos adecuados para poder dirigir un proyecto de esta escala, de tal manera que los conocimientos actuales del ingeniero civil deben de ser tales que tenga poder de decisión, pueda llevar a cabo negociaciones a su favor, tenga los conocimientos técnicos para poder enfrentar cualquier eventualidad, realizar análisis financieros para poder interpretar diferentes ahorros en busca de las mayores utilidades posibles y poder analizar riesgos en todo momento para que las resoluciones tomadas siempre sean en beneficio del proyecto sin importar el lado en el que el se encuentre, es decir, proyectando, ejecutando, diseñando, etc.

Para concluir este capítulo, es importante decir que en todas las etapas del proyecto se cuidó de mantener un control de calidad riguroso, para obtener un producto terminado competitivo y que brinde el servicio tal y como fue diseñado para hacerlo, ya que hay que recordar que en el área de la ingeniería la mejor carta de presentación con que se cuenta son los resultados obtenidos en los proyectos en los que se participe. A continuación el lector encontrará los estudios detallados de cada una de las etapas del proyecto para de esta manera brindar un amplio panorama de la manera en la que se formó esta plataforma óptica de transmisión, empezando por el estudio del Impacto Ambiental para este proyecto.

CAPÍTULO II

IMPACTO AMBIENTAL

En principio conviene destacar que el hombre primitivo vivía de manera sencilla recolectando frutos, cazando y pescando, por lo que prácticamente no causaba daño alguno a su medio; pero con el transcurso del tiempo, y al multiplicarse el número de habitantes, necesitó disponer cada vez más, en algunos casos irracionalmente de los recursos con que cuenta el planeta.

El hombre descubrió la forma de combinar diversos productos químicos con materias como los metales y la madera; así pudo fabricar múltiples aparatos como radios, refrigeradores, televisores, automóviles, aviones, teléfonos, fibra óptica, etc., mediante los cuales ha tratado de hacer su vida más placentera y cómoda; se han construido grandes ciudades; también se ha incrementado la producción de alimentos utilizando fertilizantes y plaguicidas en los campos de cultivo; se elaboran medicamentos para curar muchas enfermedades y se ha aprendido a generar energía eléctrica utilizando carbón, petróleo e inclusive átomos; sin embargo, no se han percatado que paralelamente a la construcción de todo esto ponen en peligro los sistemas originales con los que funciona adecuadamente la naturaleza.

Es necesario poder comprender cómo y por qué se establecen las diversas interacciones entre los diferentes componentes del medio. Las siguientes disciplinas científicas aportan elementos para explicar y mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales: Física, Química, Geografía, Biología, Paleontología y Ecología, con sus respectivas divisiones.

El estudio del hombre y su adaptación a la civilización (ecología humana), señala la necesidad de que este reglamente el uso de sus recursos, promulgue leyes para la conservación de los mismos, se asegure que estas sean aplicadas y cumplidas y, además, organice su medio (ciudades), con el apoyo de disciplinas

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

sociales como la: Economía, Demografía, Sociología, Antropología, Psicología y El Derecho. En el caso de este último es el conjunto de normas jurídicas que tienden a regular la vida del hombre en la sociedad y debe relacionarse con la Ecología para reglamentar el uso de los recursos y de los ecosistemas en general.

Las civilizaciones en el pasado concibieron la Tierra como un lugar abundante de riqueza y de dones, lo cual es cierto, y se creyó que la naturaleza podía perdurar inacabablemente, ahora se sabe que se cumple sólo si se preocupan de que pueda ser así.

La destrucción cometida en el pasado, fue resultado de la falta de conocimiento. Actualmente se cuenta con acceso a mayor información que ha sido legada por investigaciones y se hace imprescindible examinar con criterio ético, las responsabilidades y lo que se habrá de entregar a las generaciones venideras.

Se define la “Contaminación Ambiental” como algo que ocupa un lugar que no le corresponde y en consecuencia, las propiedades del referido medio varían en comparación con las condiciones habituales. Entonces, la contaminación es el desequilibrio entre el ingreso o producción y salida o descomposición de determinados materiales, lo cual obstruye o afecta los ciclos de la naturaleza.

Los agentes contaminantes provienen de diferentes índoles: física (el calor), química (sustancias químicas sintetizadas o producidas por la actividad humana), biológica (desarrollo extralimitado de organismos) y estética (humo negro saliendo del tiro de una chimenea o de los vehículos automotores).

La contaminación es un grave problema ambiental que enfrenta la humanidad y que se intensifica permanente y progresivamente perturbando la naturaleza por la explotación incontrolada de los recursos naturales y por la industrialización de los países del mundo.

La degradación de los ecosistemas y del ambiente social se debe, primordialmente, cuando hay un consumo desordenado e inconsciente de la sociedad. Este exceso de consumo no corresponde con las necesidades

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

fisiológicas de los habitantes sino a los regímenes económicos y políticos que se proyectan mediante la publicidad que ocurre particularmente en todo el mundo por la globalización y el capitalismo.

Aquí es donde nace la primera pregunta ¿qué tiene que ver todo esto con el proyecto de la plataforma óptica?, la respuesta es muy sencilla: las actividades que se van a realizar durante la ejecución del proyecto producirán algún tipo de contaminación y eso debe de evitarse o minimizarlo.

Para proteger el ambiente se aplican diversas medidas, algunas serán útiles en el uso de los suelos; otras también útiles e importantes para evitar el deterioro de los ecosistemas son el establecimiento de parques y reservas que permitan conservar los elementos bióticos y abióticos de la naturaleza.

Sin embargo, la flora y fauna han sufrido un deterioro por la dispersión y extensión de los centros poblacionales y por las actividades económicas inherentes a estos últimos para la satisfacción de sus necesidades. Así, se han erosionado los suelos, talado los bosques, destruido la fauna, contaminado y/o desecado los lagos, entre otras muchas repercusiones.

El proyecto de la plataforma óptica no es la excepción en cuanto a repercusiones ambientales, referidas a que se instalará dicha fibra a lo largo de casi 600 kilómetros de extensión pasando por zonas rurales y urbanas; por lo tanto, es necesario considerar los efectos sobre el ambiente de dicha instalación.

Como una medida conservadora y con miras a un óptimo aprovechamiento de los recursos, se crearon las Áreas Naturales Protegidas, con diferentes formas de nombrarlas. Según el Departamento de Áreas Protegidas y de Vida Silvestre (DAPVS) de la República de Honduras, las áreas protegidas tienen las siguientes categorías de manejo:

- 1) Parque nacional.
- 2) Reserva biológica.
- 3) Reserva marina.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- 4) Refugio de vida silvestre.
- 5) Monumento natural.
- 6) Monumento cultural.
- 7) Reserva antropológica
- 8) Área de uso múltiple
- 9) Reserva de la biosfera.

**FIGURA 11 “OBJETIVO GENERAL DEL DEPARTAMENTO DE ÁREAS
PROTEGIDAS Y DE VIDA SILVESTRE DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS
(DAPVS)”**

El objetivo general del Departamento de Áreas Protegidas y de Vida Silvestre (DAPVS): es el de conservar (conocer, manejar y aprovechar) la vida silvestre del país, la biodiversidad y los recursos naturales en las áreas protegidas, mediante:

- Su manejo eficiente.
- La generación y colocación de recursos económicos para las áreas protegidas y la vida silvestre.
- La conservación y monitoreo de la biodiversidad contenida en dichas áreas.
- El uso sostenible de los recursos naturales en ellas contenidas.
- La generación rentable de bienes y servicios ambientales.
- El desarrollo de información técnica.
- La promoción de la estabilidad del ámbito jurídico y político.
- El desarrollo y fortalecimiento institucional.
- El cumplimiento de los principios establecidos en los convenios internacionales, las leyes, reglamentos y normas que regulen la materia.

La protección de estas áreas y en relación con el proyecto de la plataforma óptica será de acuerdo con el artículo 63 del Reglamento General de la Ley del Ambiente de la República de Honduras.

Enfocando ahora la situación mundial, se estima que las zonas protegidas suman cuatro millones de kilómetros cuadrados y la formación de clubes amantes de la

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

naturaleza se incrementan día con día. Aun así, los especialistas afirman que deben triplicarse estas zonas para lograr una muestra representativa de los distintos ecosistemas de la Tierra.

Se puede resumir que: “La conservación de los ecosistemas es fundamental para el desarrollo sostenible de la vida”.

Por lo expuesto en las páginas anteriores y por la preocupación de casi todos los países del mundo de cuidar su medio ambiente para beneficio de su población, se elaboraron acuerdos ambientales en la región centroamericana, siendo los países involucrados: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. Para dicho propósito se crearon dos comités u organizaciones a nivel internacional responsables de dar forma a los acuerdos con la colaboración plena de los países antes mencionados; siendo estas organizaciones: Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). Un pequeño resumen del documento original (48 páginas) que se elaboró en forma conjunta se presentan a continuación.

POLÍTICAS DE SALVAGUARDA AMBIENTAL PARA CENTROAMÉRICA

Las organizaciones responsables son el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), emitidas en San Salvador, República del Salvador el 1 de julio de 2005.

1) Directriz Fundamental de la Política de Salvaguarda Ambiental (PSA).

La región centroamericana tendrá un conjunto de Salvaguardas Ambientales, desarrolladas sobre la base de marco jurídico de su integración y con la finalidad de organizar, armonizar y hacer concordar la gestión ambiental de la región como un todo, a fin de promover de forma mancomunada, el desarrollo sostenible de la región centroamericana, encaminado a la superación de la pobreza, la equidad social y la protección del ambiente.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

2) ¿Qué es una Política de Salvaguarda Ambiental (PSA) para Centroamérica?

Es una directriz que engloba un conjunto de lineamientos operativos para la organización que aglomera todas las autoridades ambientales centroamericanas y que le permite establecer un marco de reglas claras que ordene su funcionamiento y operación en un ámbito general o específico de su gestión ambiental. En ellas se establecen los parámetros para la realización de las operaciones, se describen las circunstancias y términos en las que se desarrollaría la gestión, de forma tal que, armonice y sea eficiente, con plazos y acciones concretas, y se definen los actores involucrados en el proceso, así como su papel dentro del mismo, de forma tal que, se logre un equilibrio real entre la promoción y agilidad del desarrollo económico y social de la región y la protección del ambiente.

3) ¿Cuál es el objetivo de la definición de Salvaguardas Ambientales en la Región?

Armonizar y homogenizar los criterios técnicos y acciones de gestión ambiental referente a temas generales o específicos de la gestión global ambiental que deben desempeñar las organizaciones ambientales nacionales, según un patrón ordenado y consensuado a nivel regional, para el trámite ágil, eficiente y necesario para la evaluación ambiental de proyectos, megaproyectos, planes y programas regionales, a partir de lo cual, es posible propulsar un desarrollo sostenible con visión regional centroamericana.

Las salvaguardas ambientales además de servir como un medio de ordenamiento y de operación de la gestión ambiental en la región, conforman un conjunto de instrumentos que facilitan la inversión y el desarrollo regional.

Ante los nuevos retos de desarrollo que tiene Centroamérica, en el siglo XXI, las salvaguardas ambientales representan un medio para mejorar sus oportunidades competitivas a corto, mediano y largo plazo, de cara a la implementación de los acuerdos de libre comercio y de otros instrumentos de desarrollo regional.

4) ¿Por qué el Plan Puebla Panamá (PPP) representa una oportunidad estratégica

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

para la definición de salvaguardas en la región?

El desarrollo de un marco general de Salvaguardas Ambientales aplicables a las actividades incluidas dentro del Plan Puebla Panamá, elaboradas a su vez dentro del marco de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), cooperaría de forma sustancial y en un plazo corto, dentro del proceso de integración en la región, con la definición de los instrumentos armonizados y ordenados, ágiles y eficaces de gestión ambiental centroamericana, de manera que agilice y facilite la inversión y desarrollo regional, en un marco de protección al ambiente e impulso del desarrollo económico, para reducir la pobreza y lograr el mejoramiento del capital humano y natural en la región.

5) ¿Cuáles serían los temas generales que se incluyen en el desarrollo de las salvaguardas ambientales en Centroamérica?

La realidad actual de la región centroamericana conlleva a la propuesta de tres ejes temáticos para las salvaguardas ambientales, a saber:

- a) Administración de procesos.
- b) Temas transversales de la gestión ambiental.
- c) Temas sectoriales específicos de la gestión ambiental de interés regional.

Los temas específicos, ordenados según el eje temático se presentan en la Tabla II.1 “Salvaguardas ambientales a incluir como parte de la política ambiental de la región Centroamericana”.

6) Objetivo de la política Ambiental Centroamericana.

La meta de esta política es contribuir a promover gestión ambiental integrada en la región Centroamericana en lo que se refiere a fomentar el desarrollo sostenible y reducir la pobreza en todo el istmo. Sus objetivos específicos son:

- a) Maximizar los beneficios del desarrollo y los resultados del sostén ambiental en las actividades de desarrollo.
- b) Manejar los riesgos para garantizar que todas las operaciones y

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

actividades sean ambientalmente viables.

c) Mejorar y promover la responsabilidad para con el ambiente de todos los actores involucrados.

7) Lineamientos Operacionales.

7.1) La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas que aquí se presenta, representan un conjunto de lineamientos y directrices para aplicarse al ambiente que serán vinculantes para las autoridades relacionadas con el ambiente de la región centroamericana en el marco referente a la gestión ambiental que les corresponde y con el sustento del proceso de integración centroamericana.

7.2) La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas regirá a las autoridades ambientales responsables de la región centroamericana que tienen la función principal de aplicar los instrumentos de evaluación ambiental (Evaluación de Impacto Ambiental y Evaluación Ambiental Estratégica) así como el control de la calidad ambiental del desarrollo.

7.3) Entre las actividades e instrumentos sujetos a esta política figuran, en primera instancia las actividades a desarrollar en la región (proyectos, megaproyectos, planes y programas) que se consideran y definen de alto impacto/riesgo ambiental y por tanto sujetos a un procedimiento de evaluación ambiental regional, y en segunda instancia, como instrumento de orientación y armonía, para la evaluación ambiental que tiene un carácter más general al realizarse dentro de la región centroamericana. Los proyectos, megaproyectos, planes y programas de índole regional para los que se tienen dudas sobre la aplicación o no, en su caso, del proceso de Evaluación Ambiental regional y que no se encuentren en las listas taxativas regionales sobre el tema, podrán realizar una consulta rápida a las autoridades ambientales involucradas, por medio de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) a fin de que

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

se le de respuesta en un corto plazo. A este fin se aplicarán los términos y procedimientos que se definen en las Políticas de Salvaguarda Ambiental 1.1 y 1.4 del eje temático (1) en la Tabla II.1 “Salvaguardas ambientales a incluir como parte de la política ambiental de la región Centroamericana”.

- 7.4) El contenido de las salvaguardas es el siguiente: título, directriz fundamental, una justificación de ser y su contexto, el objetivo, los lineamientos de restricción y aplicación, y lineamientos operativos fundamentales.
- 7.5) El conjunto de salvaguardas ambientales que serán aplicables a la región de Centroamérica contiene los procedimientos y lineamientos puestos a consulta y sujetos a su aprobación por parte del Consejo de Ministros de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). En general, las salvaguardas ambientales fijan lineamientos, mejores prácticas y definiciones para guiar a todos los actores involucrados en el desarrollo económico y social de la región; es decir, promotores de acciones humanas para el desarrollo (principalmente inversiones consideradas como de alto impacto/riesgo ambiental), así como autoridades ambientales y ciudadanos en general.
- 7.6) El conjunto de salvaguardas ambientales que aquí se presentan se basan en los principios para el desarrollo sustentable, conforme a lo establecido en los convenios internacionales y centroamericanos, suscritos por los países del área y dentro del marco de sus leyes ambientales nacionales. En consecuencia, estas salvaguardas ambientales se fundamentan en el refuerzo de la línea de acción de adoptar buenas prácticas de responsabilidad ambiental.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

**TABLA 2 “SALVAGUARDAS AMBIENTALES A INCLUIR COMO PARTE DE
LA POLÍTICA AMBIENTAL DE LA REGIÓN CENTROAMERICANA”**

Eje temático	Núm.	Tema específico
Administración de procesos	1.1	Acceso a documentación e información ambiental disponible
	1.2	Estándares y procesos regionales que garanticen el funcionamiento de la Evaluación de Impacto Ambiental para proyectos y megaproyectos regionales*
	1.3	Sistema de Manejo Ambiental, para el seguimiento, monitoreo e información durante la ejecución de proyectos regionales*
	1.4	Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE) aplicables a planes y programas de índole regional*
	1.5	Impactos regionales y más allá de las fronteras
	1.6	Cooperación en atención de eventos catastróficos
	1.7	Mejora para regular y dar licenciamiento ambiental–sanitario armonizado y unificado
	1.8	Definición e integración de nuevas salvaguardas ambientales
	1.9	Evaluación Ambiental desconcentrada y descentralizada
Temas transversales de la gestión ambiental	2.1	Conservación y manejo de Hábitats naturales [áreas protegidas, críticas y frágiles (naturales/culturales)]
	2.2	Poblaciones Indígenas
	2.3	Reasentamiento involuntario
	2.4	Aguas internacionales
	2.5	Materiales peligrosos
	2.6	Instalaciones y obras existentes o en proceso de construcción
	2.7	Ordenamiento Territorial e integración de la variable de impacto ambiental
Temas sectoriales específicos de la gestión ambiental de Interés regional	3.1	Seguridad de represas
	3.2	Desarrollos turísticos
	3.3	Actividad minera
	3.4	Desarrollo energético
	3.5	Desarrollo urbano y prevención de desastres naturales
	3.6	Bosques
	3.7	Pesca y acuicultura

7.7) Las autoridades ambientales centroamericanas emprenderán un desarrollo económico y social de la región de forma armonizada con la protección del ambiente. El concepto transversal del medio ambiente, tal y como se emplea en esta política, implica abordar los temas ambientales de manera estratégica como una dimensión integral del desarrollo económico y social, con el fin de fortalecerlo mediante aprovechar de manera eficiente los

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

recursos naturales y conservar un ambiente sostenible. Lo transversal del medio ambiente requiere ir más allá de la mitigación del impacto ambiental y adoptar un enfoque más estratégico y amplio de gestión. Tal perspectiva estratégica comienza en los ámbitos de planeación, de lo prefactible y factible, así como el diseño final y la ejecución de la acción humana de desarrollo, dentro de un marco de equilibrio con el medio ambiente.

7.8) La gestión ambiental centroamericana centrará sus esfuerzos por fomentar lo transversal del ambiente en sus países miembros de la siguiente manera:

- d) Mediante actividades de gestión ambiental regional que sin detrimento de la eficacia del sistema para la protección del medio ambiente, agilice los procedimientos y trámites de toma de decisiones, de forma tal que se promueva en forma efectiva el desarrollo sostenido de la región y se contribuya así a reducir la pobreza, fortalecer el desarrollo social y económico, y mejorar la calidad de vida en general.
- e) Con el desarrollo de marcos efectivos de gestión ambiental y mecanismos transparentes de gobierno a nivel regional, que fortalezcan las instituciones, consideren el tema de la participación y empleen los instrumentos de gestión ambiental de manera efectiva.
- f) Mediante la preservación y mejora de la base de recursos naturales de la región, el aumento de la competencia, el fomento del desarrollo de mercados de bienes y servicios ambientales y la promoción de la participación del sector privado en actividades relacionadas con el medio ambiente.
- g) A través del fortalecimiento de la integración regional, de lo cual hacen parte las instituciones ambientales y su capacidad de proteger y administrar los bienes públicos ambientales.

7.9) Las salvaguardas ambientales que definen lineamientos de buenas prácticas ambientales, rigen para todo el ciclo del proyecto, con el propósito de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

asegurar la calidad ambiental de las actividades en desarrollo, promover la responsabilidad ambiental, fortalecer su acatamiento y aumentar lo efectivo del desarrollo.

- 7.10) La consideración de los impactos y los riesgos que conlleva una acción humana regional en lo referente a su diseño y búsqueda de una gestión ambiental apropiada, constituye el objetivo fundamental de las salvaguardas ambientales establecidas en esta política.
- 7.11) En consonancia con las prácticas del desarrollo sostenido, se adopta un enfoque preventivo frente a los impactos/riesgos ambientales. De igual forma, se opta por evitar o minimizar los impactos ambientales negativos. Cuando tales impactos sean inevitables, se requerirán medidas de mitigación; para aquellos impactos que no puedan ser plenamente mitigados, se deben adoptar medidas de compensación o reposición.
- 7.12) En todo su ámbito institucional, se mantendrá un proceso de aplicación de salvaguardas y de gestión de impactos/riesgos ambientales para todo el ciclo de proyecto, a través de procedimientos y lineamientos que permitan vigilar en todo el ciclo la implantación de las salvaguardas.
- 7.13) Las actividades de desarrollo regional centroamericano estarán obligadas a cumplir con los estándares nacionales en materia de medio ambiente y otros temas relacionados, incluyendo como parte complementaria de los mismos los lineamientos que establecen las salvaguardas ambientales regionales. En el caso de que no se disponga de estándares nacionales para temas específicos, o bien, se consideren como deficientes respecto a los especificados en las salvaguardas, primarán las salvaguardas regionales. De igual forma, si dichas actividades son financiadas multilateral o bilateral por parte de un organismo financiero, y dicha entidad requiere el cumplimiento de estándares ambientales como requisito intrínseco del financiamiento, y resultasen dichos estándares más estrictos que los

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

regionales, se tomarían y aceptarían los estándares ambientales del organismo financiero, siempre y cuando dichos estándares sean debidamente justificados para su adopción.

- 7.14) Esta política entrará en vigencia a partir de su aprobación y firma del Consejo de Ministros de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). Como parte de dicho acuerdo y como forma de articular su implementación en cada país, se incluirá el compromiso de que cada ministerio promoverá en un plazo máximo de tres meses a partir de la firma del acuerdo, el desarrollo de un instrumento jurídico del poder ejecutivo, en el que se señale lo obligatorio de cumplir con las salvaguardas y sus lineamientos operativos, dentro del marco del proceso de integración regional. La ejecución de esta política será revisada, como máximo, tres años después de que el Consejo de Ministros de Ambiente de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) la haya aprobado, como parte de una evaluación ambiental independiente de medio término que incluirá consultas con los diferentes grupos o actores sociales involucrados.
- 7.15) Esta política ambiental no podrá anticipar y abarcar específicamente todas las circunstancias posibles y, en consecuencia, es concebible que las autoridades ambientales centroamericanas aprueben variantes con respecto a una o varias de las directrices. En tales circunstancias, las propuestas en que se abogue por tales variantes, sea en la programación o en el desarrollo y ejecución de los proyectos, deberán demostrar características excepcionales que justifiquen tal modificación. En los documentos del proyecto deben registrarse las justificaciones para la adopción de tales variantes a la luz del cumplimiento de sus objetivos. Asimismo se deberá incluir allí una estrategia para corregir o mitigar los efectos de esas variantes.
- 7.16) A fin de establecer un orden de funcionamiento de las diferentes instancias que podrían vincularse con los trámites de desarrollo de un megaproyecto,

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

proyecto, plan o programa regional, así como sus alcances, se aplicará el siguiente orden:

- a) Los países y las autoridades ambientales nacionales, incluyendo su marco jurídico y de estándares ambientales.
- b) La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y sus instancias de coordinación técnica regional dentro del marco del Sistema de Integración Centroamericano.
- c) Otras agencias o entidades de carácter regional que tengan relación directa.
- d) Las instancias de financiamiento multilateral y bilateral.

Para mayor información relacionada con los temas específicos presentados en la Tabla 2 “Salvaguardas ambientales a incluir como parte de la política ambiental de la región Centroamericana” se puede consultar la página Web incluida en la bibliografía de este capítulo. Referente al tema específico 1.4 “Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE) aplicables a planes y programas de índole regional” de la Tabla 2 mencionada anteriormente, se presenta la Tabla 3 “Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aplicable a planes y programas de nivel Centroamericano”.

Las obras de Ingeniería Civil son necesarias para prestar un servicio importante a la sociedad, proporcionan solución a necesidades específicas de la población y con ello se obtienen beneficios de diversa índole, contribuyen al progreso de un pueblo o hasta de una nación según sea la magnitud del proyecto; sin embargo, para realizarlas es necesario llevar a cabo una serie de acciones complejas de construcción que deben tener un orden y también restricciones, de tal forma que habiendo alcanzado los objetivos al ver la obra terminada se afecten lo menos posible otras áreas que son importantes para el ser humano. Para esto es necesario un conjunto de leyes que rigen cada proyecto según se trate, con la finalidad de proteger otras infraestructuras y también el medio ambiente.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

**TABLA 3 “EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA (EAE) APLICABLE
PARA PLANES Y PROGRAMAS A NIVEL CENTROAMERICANO”**

Ámbito Sectorial/ Subsectorial	Acción de Desarrollo	Observaciones
Infraestructura vial y Transporte	Plan regional centroamericano para modernizar la infraestructura vial	Existe un componente dentro del Plan Puebla–Panamá
Desarrollo turístico	Programa centroamericano de desarrollo del sector turístico en la región	Existe un componente Dentro del Plan Puebla–Panamá
Industria pesquera	Plan centroamericano de desarrollo para el manejo y aprovechamiento de los recursos marinos	No hay ninguno en ejecución
Minería y Petróleo	Programa centroamericano para el desarrollo minero y petrolero	No hay ninguno en ejecución
Desarrollo Hidroenergético y Transmisión de energía	Plan regional centroamericano para el aprovechamiento de fuentes de energía hidroeléctrica	Existe un componente para transmisión de energía dentro del Plan Puebla–Panamá
Bosques: Áreas de conservación y biodiversidad	Programa mesoamericano de áreas protegidas y del Corredor Biológico Mesoamericano	Desde hace algunos años se desarrolla, dentro del marco de la CCAD* y con apoyo del Banco Mundial, el programa del Corredor Biológico Mesoamericano
Desarrollo de otras fuentes de energía renovables	Programa centroamericano para el desarrollo de otras fuentes energéticas (geotermia, eólica, biocombustión, etc.)	Existe un componente dentro del Plan Puebla–Panamá
Ordenamiento Territorial: prevención de desastres y desertificación	Plan centroamericano para el ordenamiento territorial con especial énfasis en áreas fronterizas, la prevención de desastres naturales y la desertificación	Hay un sistema regional de prevención de desastres naturales
Suelos: desarrollo agrícola y pecuario	Programa regional para el manejo y conservación del suelo y su uso agrícola, agropecuario y forestal	No hay ninguna actividad en ejecución a nivel centroamericano
Recursos Hídricos	Plan Centroamericano para el manejo, aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos	Se han desarrollado estrategias centroamericanas, pero no un Plan regional concreto

*NOTA: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD).

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

II.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL RELATIVO A LA FIBRA ÓPTICA Y LA OBRA CIVIL

El proyecto se llevará a cabo en la República de Honduras, pero encontramos que carecen de normatividad relativa a la fibra óptica, por lo que se utilizarán como base las normas relacionadas con la instalación de fibra óptica de los Estados Unidos Mexicanos, gracias a la participación de una empresa mexicana durante las obras de construcción; cabe aclarar que en otros países donde se cuente con normas propias lo anterior no anula las leyes locales.

Presentamos los puntos más significativos de la Norma Oficial Mexicana, Protección Ambiental-Sistemas de Telecomunicación por Fibra Óptica”.

Esta norma creada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de los Estados Unidos Mexicanos por medio del Instituto Nacional de Ecología, es el resultado de la aplicación del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) a proyectos que incluyen la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica.

En ella se han determinado que los impactos ambientales pueden ser insignificantes cuando los trabajos sean realizados dentro de los derechos de vía establecidos en las vías de comunicación como carreteras, ferrocarriles y tuberías de servicios existentes, así como en las vialidades públicas urbanas, siempre y cuando se realicen en estricto apego a las especificaciones legales para protección ambiental establecidas en la Norma Oficial Mexicana.

Este punto es el más importante de la normatividad, ya que básicamente nos dice que el impacto ambiental, siempre que se proyecte la plataforma de telecomunicaciones por los derechos de vía existentes “no habrá impacto ambiental significativo”. Sin embargo veremos los puntos más importantes que se establecen en la NOM-130-ECOL-2000.

En relación a la obra civil para la construcción de sistemas de telecomunicaciones

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

con fibra óptica ya sea en forma aérea o subterránea, presenta las siguientes especificaciones legales de protección ambiental, cuando se realicen en derechos de vía establecidos de carreteras, de ferrocarriles y de tuberías así como en la vialidad pública urbana (este fue el caso utilizado en la realidad del proyecto que se estudia).

- No se deberá utilizar la infraestructura existente,
- Sólo se podrá hacer uso de predios ubicados fuera del derecho de vía y de la vialidad pública urbana cuando se requiera instalar casetas repetidoras o terminales de señal.
- No aplicaran estas especificaciones si se pretende cruzar un área natural protegida.
- Se deberá contar con las suficientes medidas de seguridad necesarias para evitar riesgos ambientales.
- Se protegerán las áreas destinadas para los estacionamientos con materiales permeables y no hacer reparaciones a vehículos en dicho predio, que deberá contar con suelo impermeable y diques de contención alrededor del área de almacenamiento de combustibles líquidos, para evitar infiltración de hidrocarburos al subsuelo en caso de derrames.
- No se establecerán ningún tipo de campamentos para el personal laboral en la obra.
- El mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria se efectuará en talleres establecidos.
- Si durante el tendido de la red de fibra óptica se llegaran a descubrir bienes arqueológicos, se deberán suspender las obras y se dará aviso de inmediato a la autoridad civil más cercana. Las obras podrán reanudarse al obtener la aprobación del Instituto Nacional de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Antropología e Historia (INAH).

- Con el fin de evitar riesgos por explosión, fuego, contaminación y afectación a los habitantes, durante las actividades no se deben dañar las instalaciones de oleoductos, gasoductos, infraestructura hidráulica y eléctrica, tendido de cableado telefónico o de otras redes de fibra óptica y, en general, a la infraestructura subterránea vulnerable.
- Queda prohibido el uso de explosivos en todas las etapa de obra.
- No se debe realizar ningún tipo de aprovechamiento o daño a especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas.
- Tomar las previsiones necesarias para evitar generación de polvos, emisión de gases y, en general, afectaciones a los ecosistemas aledaños.
- Si durante el desmonte se tuviera que derribar árboles, se elaborará un Programa de Rescate y Reforestación.
- Para el cruce de cuerpos de agua el tendido de la red de fibra óptica se realizará a través de los tubos preestablecidos en los puentes para tal efecto. De no existir estos, el tendido se llevará a cabo por medio del adosamiento a puentes o bien por tubos instalados con perforación direccional por debajo del lecho del cuerpo de agua.
- Los residuos generados durante la obra de la red de fibra óptica se dispondrá fuera da la obra sin invadir cuerpos de agua, el material de desmonte se triturará, se recomienda que de existir empresas recicladoras de residuos en los municipios y/o ciudades por los que pase la red de fibra óptica, se deben separar (madera, papel, vidrio, plásticos y metales) y enviarán a estas. Para cubrir las necesidades fisiológicas del personal que trabajará en las obras, se deben instalar sanitarios portátiles en número suficiente, los cuales deben recibir

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

mantenimiento adecuado por parte de una empresa especializada en la prestación de este servicio.

II.2 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) RELACIONADOS CON EL PROYECTO

Para aclarar ¿por qué? la necesidad de estos estudios se cita a continuación parte del Reglamento de la Ley General del Ambiente de la República de Honduras:

Artículo 2) La Ley General del Ambiente y este Reglamento, serán de aplicación obligatoria en toda actividad que sea potencialmente dañina o que actualmente contamine o degrade el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de la nación, realizadas por cualquier órgano del Estado, entidades descentralizadas y personas privadas, naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras.

Artículo 3) Para los efectos de este Reglamento, se entiende por Ambiente el conjunto integrado por los recursos naturales, culturales y el espacio rural así como el urbano, susceptible de ser alterado por factores físicos, químicos, biológicos y de cualquier otra índole, provocados por la naturaleza o por las actividades humanas, que afecten, indirecta o directamente las condiciones de vida del hombre y la mujer y el desarrollo de la Sociedad.

Por Contaminación del Ambiente, se entiende toda alteración o modificación del Ambiente que pueda perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales, culturales, étnicos o afectar los recursos en general de la nación.

Artículo 8) Se declara de interés público y por lo tanto obligatorio, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), y a tal efecto, la Secretaría de Estado en el Despacho del Ambiente creará y manejará el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA), emitiendo un reglamento que lo regule.

Por tanto, ningún programa o proyecto, público o privado susceptible de alterar o deteriorar gravemente el ambiente y los recursos naturales, será ejecutado sin que

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

previamente a su desarrollo y en las etapas de preinversión e inversión se elabore y apruebe el respectivo estudio de evaluación de impacto ambiental.

Nota: se aclara que para el desarrollo del siguiente tema se tomó como guía el libro de texto “Impacto Ambiental” del cual se tomaron algunos párrafos con fines explicativos, respetando con esto el derecho de autor.

Los estudios encaminados a identificar, predecir, evaluar y presentar los Impactos Ambientales y proponer las medidas de mitigación, deben realizarse previamente a la ejecución de las obras o actividades por lo que constituyen una importante herramienta en la etapa de planeación.

Ante el caudal de información que se maneja acerca de la naturaleza y por la complejidad típica de los fenómenos naturales y socioeconómicos que están involucrados en los proyectos, el desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) requiere la participación de equipos interdisciplinarios.

II.2.1 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR CORRECTAMENTE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

La primera etapa de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) consiste en describir las características del proyecto y las obras y actividades que en él se involucran en sus diferentes fases (Capítulo I de esta tesis “Descripción del proyecto”): selección del sitio, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio. A continuación debe hacerse una caracterización de la situación ambiental existente en la zona de influencia del proyecto, haciendo énfasis en los posibles niveles de alteración. La descripción del ambiente debe incluir los aspectos generales del medio natural (físico y biológico) y socioeconómico.

Como parte final de esta primera etapa, se predicen las condiciones ambientales futuras que se tendrían en el sitio, de no llevarse a cabo el proyecto.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

La segunda etapa es el elemento fundamental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y consiste en tres fases principales: identificación, predicción y evaluación de los efectos que tendrá la implementación del proyecto en sus diferentes etapas sobre el ambiente. Para llevar a cabo esta segunda etapa, se han desarrollado numerosas técnicas, que presentan algunas diferencias en su objetivo, enfoque y requerimientos de información. Cada una de estas técnicas presenta ventajas y desventajas respecto de las otras, por lo que aquella o aquellas que se apliquen deberán seleccionarse considerando el tipo de proyecto, la información disponible y las características del ambiente en el sitio de que se trate.

En la tercera etapa del estudio se proponen diversas medidas de prevención y mitigación de los efectos negativos que ocasionaría el proyecto sobre el ambiente, tomando en cuenta los impactos evaluados en la etapa anterior.

Finalmente, la cuarta etapa del estudio consiste en comunicar sus resultados mediante el documento denominado “Manifestación de Impacto Ambiental”.

Como puede apreciarse en la anterior discusión, el Estudio de Impacto Ambiental para un proyecto es complejo por la serie de pasos a seguir; es por eso, que se proponen las siguientes técnicas (según texto “Impacto Ambiental” incluido en la bibliografía):

II.2.2 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo la segunda etapa del estudio de impacto ambiental existen diversas técnicas simples y complejas que pueden aplicarse. Entre estas técnicas se incluyen diversas matrices de ponderación, listados, modelos de simulación por computadora, etc. La finalidad ideal que se persigue al aplicar las técnicas para el análisis es cubrir las tres fases del estudio antes mencionadas: identificación, predicción y evaluación. Estas Fases se resumen en la tabla II.3 “Funciones analíticas de las tres fases de la segunda etapa del estudio de Impacto Ambiental”.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

No hay que olvidar la importancia del grupo de analistas para elaborar cada etapa con sus respectivas fases del Estudio de Impacto Ambiental.

La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos:

- Procedimientos pragmáticos.
- Listados: simples, descriptivos, de escala, de escala y peso.
- Matrices.
- Redes.
- Modelos.
- Sobreposiciones.
- Procedimiento adaptativo.

Estos métodos han sido elaborados y aplicados principalmente en los Estados Unidos de América y están desarrollados conforme a lineamientos técnicos y legales de ese país, por lo que para ser aplicados en la República de Honduras deben adecuarse a las condiciones nacionales.

TABLA 4 “FUNCIONES ANALÍTICAS DE LAS TRES FASES DE LA SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL”

FASE	FUNCIÓN ANALÍTICA
Identificación	Descripción del sistema ambiental existente: Determinación de los componentes del proyecto Definición de las alteraciones del medio causadas por el proyecto (incluyendo todos los componentes)
Predicción	Estimación de las alteraciones ambientales significativas. Evaluación del cambio de la probabilidad de que ocurra el impacto
Evaluación	Determinación de la incidencia de costos y beneficios en los grupos de usuarios y en la población afectada por el proyecto. Especificación y comparación de relaciones costo/beneficio entre varias alternativas

II.2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MÉTODOS

En principio, los métodos anteriores han sido elaborados para aplicarse en sociedades con niveles de desarrollo distintos al de la República de Honduras, y por consiguiente con diferentes lineamientos que norman la selección de planes, proyectos y programas de desarrollo. No obstante esto, dichos métodos siguen un principio racional y sistemático en el análisis de los impactos ambientales, por lo que su aplicación, dentro de las limitaciones que presentan y adecuándose a los objetivos de desarrollo del país, es de utilidad. Lo anterior implica, de hecho, el adaptar los métodos elaborados en otros países, para seleccionar una técnica propia que permita un análisis objetivo del impacto ambiental de los proyectos, enmarcada dentro de los objetivos de desarrollo del país.

El uso de un método para el análisis de los impactos ambientales, depende de las necesidades específicas del proyecto en cuestión, de las políticas y lineamientos en este caso de la República de Honduras. Para realizar la selección de métodos se han desarrollado criterios que pueden servir de base para quienes están elaborando la evaluación de impacto ambiental.

Existen diferentes tipos de impacto ambiental que están involucrados en este proyecto, por lo que se harán varias observaciones y se tomarán diferentes criterios de análisis.

Un grupo de investigadores estudió la influencia provocada por proyectos de diversa índole sobre el medio ambiente, se llevaron a cabo en diversos lugares de Estados Unidos de América para poder tomar en cuenta las diferencias existentes entre los distintos ecosistemas; en 1977, R.K. Jain, K.V. Urban y G.S. Stancey presentaron siete consideraciones clave de selección, las cuales son:

1) Finalidad del análisis de impactos.

Es necesario definir si el análisis es para toma de decisiones o con fines de difusión. Un documento de decisión es vital para determinar el mejor curso de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

acción; mientras el de difusión revela, en principio, las implicaciones de las alternativas elegidas. Un documento de decisión generalmente requiere mayor énfasis en la identificación de aspectos clave, la cuantificación y la comparación directa de alternativas. Un documento de difusión requiere un análisis más integral y se concentra en interpretar la trascendencia del espectro más amplio de posibles impactos.

2) Alternativas del proyecto.

Se requiere considerar si las alternativas difieren sólo en magnitud o en esquema conceptual. Si difieren en cuanto a su concepto, como el caso de prevención de inundación mediante construcción de bordos en contra de la distribución por zonas de áreas de inundación, entonces la magnitud del impacto deberá evaluarse con base en un patrón absoluto, puesto que los impactos serán diferentes tanto en tipo como en tamaño. Por otro lado, las alternativas que difieren sólo en magnitud permiten una comparación de impactos y un mayor grado de cuantificación.

3) Participación social.

Es necesario definir si la participación de la comunidad en el análisis será activa o solamente para revisión. La participación activa permite el uso de técnicas más sofisticadas, tales como el análisis por computadora o estadístico que resulta difícil de explicar a un público interesado pero que no ha participado anteriormente. El papel de una participación activa también permite un mayor grado de contar o ponderar la magnitud de los impactos mediante la incorporación directa de los valores públicos.

4) Información existente y recursos disponibles para el análisis.

Un aspecto fundamental para seleccionar el método es la información existente, así como los recursos disponibles para su análisis. Los métodos más sofisticados

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

y que proporcionan resultados más confiables requieren necesariamente mayor información y recursos para su aplicación.

5) Conocimiento del área de estudio por el grupo de análisis.

El conocimiento o familiaridad que tenga el grupo que realiza el estudio en relación con el tipo de proyecto y el lugar donde se hará, aumentará la validez de un análisis subjetivo de la magnitud de los impactos.

6) Trascendencia del proyecto o acción.

La trascendencia que tenga el proyecto, o una acción específica, tanto en su magnitud física, como un efecto social, es otro factor importante en la selección del método por emplear. Mientras más importante es una acción, mayor es la necesidad de explicitarla, cuantificarla o identificar sus aspectos clave. Las ponderaciones y relaciones arbitrarias para comparar un tipo de impacto (ecológico) contra otro (económico), llegan a ser poco apropiadas por las grandes diferencias entre uno y otro.

7) Consideraciones institucionales.

Es necesario tomar en cuenta si los métodos seleccionados están limitados por los procedimientos de la dependencia responsable o por requerimientos de formato. Las políticas o lineamientos específicos de la dependencia pueden excluir algunas técnicas al especificar por ejemplo, ámbitos de impactos y el tiempo disponible para realizar el análisis.

Por último, una vez que se han identificado y caracterizado los impactos, y si entre estos existen impactos adversos de significancia, es necesario proceder a la evaluación detallada tanto de los impactos en forma específica como del proyecto en forma global, para contar con elementos suficientes que permitan una decisión objetiva sobre la implantación del proyecto.

II.2.4 IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN

Este proyecto es considerado de bajo impacto ambiental por la sencilla razón de que se desarrollará a lo largo de vías de comunicación terrestre ya existentes, los residuos materiales en el proceso de instalación son escasos, la maquinaria para los trabajos de instalación es relativamente poca y en excelentes condiciones de operación, la mayoría de los trabajadores son de extracción local (viven en poblados cerca de los tramos de obra), aunque la tubería va subterránea en casi todo el trayecto el acarreo de tierra es mínimo, no se usan explosivos, tampoco se requieren plantas procesadoras de algún producto de construcción; sin embargo, en casi toda obra civil se afecta el ambiente de una u otra manera, por lo cual se analizarán los impactos ambientales causados por el proyecto por medio de la técnica de Listado Simple.

1) Impacto producido por el ruido.

Las máquinas zanjadoras, los tractores y las perforadoras horizontales son los que producen más ruido, sobrepasando lo normal (más de 90 decibeles) por lo cual es necesario revisar los sistemas de escape de gases continuamente para que amortigüen lo más posible el ruido. En el caso de herramientas como martillos neumáticos para romper concreto, sierras eléctricas para cortar madera, discos y taladros para metal, es necesario protegerse los oídos; también, dentro de lo posible, evitar la cercanía de personas ajenas a los trabajos.

2) Impacto en la calidad del aire.

Todas las máquinas y vehículos deberán recibir mantenimiento adecuado así como aceites y combustibles de óptima calidad para minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera. El aceite para motores diesel debe ser 15W–40 especial para este tipo de motores y el diesel utilizado de alta pureza. La gasolina debe ser de preferencia tipo Premium. Todos los vehículos deberán tener excelente afinación y cuando sea posible contar con catalizadores en el escape de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

gases contaminantes. No hacer quemas de materiales o sustancias, sobre todo en las zonas urbanas, los desechos deberán depositarse en el lugar designado por el supervisor de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de Honduras. Cuando sea necesario el acarreo de tierra poner lonas a los camiones para no arrojar polvo a la atmósfera.

3) Impacto en la calidad del agua.

Como este proyecto no tiene un proceso a base de agua para su ejecución, no requiere grandes cantidades de agua, solamente para consumo; por lo tanto, no afecta la calidad del agua de la zona por donde va pasando. Sólo se deberán tener precauciones para no romper una tubería subterránea que conduzca agua, no arrojar líquidos y/o químicos en drenajes ni en embalses que contengan agua, tampoco arrojar basura fuera de los contenedores porque después bloquea o contamina los escurrimientos de agua. Ningún tramo de fibra óptica instalada debe obstruir el paso natural de agua superficial ni subterránea.

4) Impacto debido a excavaciones.

Esta actividad es la más extensa de todo el proyecto ya que más del 80 % de la instalación de fibra óptica es subterránea; por lo tanto, es importante analizar sus efectos:

Es necesario obtener planos de las instalaciones existentes de las empresas de energía eléctrica, agua, teléfonos o gas, para planificar el trabajo y así evitar perjuicios a terceros.

El ancho de zanja será mínimo de 50 centímetros y la profundidad mínima de 100 centímetros desde la parte superior de los tubos hasta el nivel de calle, acera o área verde, pudiendo variar estas medidas para librar obstáculos abajo, por las condiciones del terreno o por la instalación de conexiones; en casos donde exista rodamientos de vehículos la profundidad con protección mecánica mínima será de 75 centímetros y en casos especiales será determinado por el supervisor de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

HONDUTEL y el delegado de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de Honduras.

El material excavado quedará a los lados de la zanja y después servirá de relleno para la misma, cuidando que se encuentre libre de rocas con cantos filosos que puedan dañar los tubos y esté libre de agregados como humus, raíces, hojas, impurezas, basura, o cualquier otro material contaminante ajeno mayores de 2.54 centímetros, este relleno será aprobado previamente por la supervisión de HONDUTEL.

El terreno o superficie después del relleno deberá quedar en las condiciones originales o mejores. Al final limpiar la zona de trabajo.

Se tendrá cuidado al realizar los trabajos de excavación para evitar deslizamientos del pavimento y del suelo, así mismo todo el material sobrante resultado de las excavaciones y los desechos provenientes de la rotura de calles y calzadas será depositado en un tiradero designado por la autoridad pertinente.

Se harán sistemas de protección contra deslaves, erosión y derrumbes por medio de gaviones de piedra, la cual será pegada con pasta arena–cemento.

Para llevar a cabo dichos trabajos es necesario realizar movimientos de máquinas y equipo a través de carreteras, calles, calzadas, cunetas, puentes, etc.; por lo que todo daño causado a las vías públicas será reparado hasta dejar la superficie en condiciones iguales o mejores de su estado original, sin que esto origine un costo adicional para HONDUTEL.

Para el cruce con otras instalaciones (oleoductos, alcantarillas, líneas telefónicas, etc.) la tubería de la fibra óptica será instalada como lo indica HONDUTEL a una profundidad mínima de 50 centímetros por debajo de las mismas. Todas las excavaciones de este tipo se realizarán a mano para no afectar las instalaciones existentes, una vez instalada la tubería la zona será restaurada conforme a las condiciones iniciales o mejores.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Para las reposiciones de material que se realicen en zonas urbanas como calzadas o en la carpeta asfáltica de la carretera se utilizará material de relleno seleccionado de un banco de préstamo lo más cerca posible del lugar y que esté aprobado por HONDUTEL y por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de Honduras.

5) Impacto ecológico.

a) En la Flora:

La mayor parte de la vegetación en la República de Honduras es del tipo bosque tropical húmedo y es abundante, este país produce madera de pino y caoba; también, tiene una región platanera en la costa del Caribe. El tendido de la tubería para fibra óptica a lo largo de las vías de comunicación dentro de los límites del derecho de vía tiene poco efecto en la vegetación. Sólo en el caso especial de quitar árboles y vegetación menor para poder pasar o labores de desmonte para edificar instalaciones, se debe consultar con el delegado que esté a cargo y que representa a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de Honduras para saber si es necesario plantar alguna especie en otro lugar (desde el párrafo 4 “Observancia de la Norma” de la página Capítulo II – 26 se comentó que no había necesidad de esto, pero podría ocurrir).

b) En la Fauna:

No hay Impacto Ambiental considerable sobre las diferentes especies de animales silvestres durante la ejecución de la obra por no invadir sus hábitats naturales.

Durante la ejecución de la obra la mayoría de los animales tienden a huir del lugar de construcción, ya sean aves o animales terrestres, se asustan y se internan en el bosque vecino; aun así, en cada tramo de obra es común encontrarse con algún ejemplar de animal terrestre que invadió el área de trabajo, ya sea animal doméstico o silvestre; por lo tanto, es necesario que el personal de la obra tenga la cultura y responsabilidad de proteger dichos animales evitando hacerles daño o capturarlos, simplemente retirarlos del lugar a donde no estorben y contando con

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

la colaboración del delegado de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de Honduras determinar la mejor acción respecto a los ejemplares amenazados de extinción. El trayecto de la plataforma óptica evita pasar por áreas naturales protegidas donde viven especies de flora y fauna con riesgo de desaparecer, pero fuera de estas áreas protegidas sigue habiendo ejemplares de especies en peligro de extinción; por lo tanto, durante los trabajos en el medio rural se deben proteger dichas especies de flora y fauna ya que está penado el que sean afectados, se cuenta también con la supervisión en campo de representantes de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) en cada uno de los departamentos por donde pasa la instalación de la fibra óptica. A continuación se enlistan las áreas protegidas en la República de Honduras y las especies de animales que se deben proteger dentro o fuera de estas áreas:

Las áreas naturales protegidas y las especies en peligro de extinción que se ha tratado de proteger en la República de Honduras se muestran en la tabla siguiente. Cabe mencionar que la superficie total protegida es de 6,000 km² que equivale al 5 %, de la extensión territorial nacional.

**TABLA 5 “ÁREAS PROTEGIDAS Y ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN,
EN LA REPÚBLICA DE HONDURAS”**

Áreas Naturales Protegidas	Especies Animales en Peligro de Extinción
Agalta	Manatí del Caribe
Azul Meambar	Cocodrilo americano
Celaque y Santa Bárbara	Cocodrilo de Morelet
Río Plátano	Jaguar o yaguar
Islas de la Bahía	Mono araña de Geoffroy o de manos negras
Montañas de Comayagua, Cusuco y Yoro	Ocelote
Pico Bonito, Pico de Pijo y Cerro Azul	Oso hormiguero gigante
Trifinio	Tapir de Baird o centroamericano

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Nota descriptiva sobre algunos parques naturales de la República de Honduras:

Es extenso el Parque Nacional de Río Plátano, ya que cuenta con 350,000 hectáreas. También le sigue en extensión el Parque Agalta, con 53,000 hectáreas, fundado en el año de 1987.

6) Impacto económico.

La realización del proyecto será fuente de ingresos económicos directos e indirectos para la población en general: supervisores de obra, operadores de vehículos y maquinaria, oficiales de la construcción, peones, técnicos en instalación de fibra óptica y equipo electrónico de telecomunicaciones, transportistas, proveedores de servicios (agua, electricidad, combustibles, alimentos, materiales, etc.), propietarios de terrenos y entidades de gobierno. Será una derrama económica de varios millones de dólares proporcionando beneficios a los habitantes de la región.

Los efectos adversos para la población económicamente hablando serán el desplazamiento de los trabajadores desde su lugar de origen hasta el área de trabajo y la alteración de la vialidad durante los trabajos, tanto en zona urbana como en la rural, esto repercute en la economía nacional; por lo tanto, es necesario tomar medidas adecuadas para el transporte de los trabajadores con la finalidad de disminuir sus gastos y agilizar lo más que se pueda el paso de personas y vehículos durante los trabajos, para esto, se debe contar con personal capacitado que ponga señales de diferentes tipos tanto para agilizar el tráfico vehicular como para evitar accidentes. Otro efecto adverso es la interrupción temporal de algún servicio doméstico a la población, el cual deberá restablecerse a la mayor brevedad posible.

7) Impacto sociopolítico.

a) Recursos culturales: Por el trazo que seguirá la fibra óptica y que se determinó en la descripción del proyecto no afecta los aspectos culturales de la

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

población; es decir, el modo de vivir de cada núcleo humano (eventos públicos, fiestas, tradiciones, actividades productivas, etc.).

b) Recursos científicos: El proyecto no interfiere con las actividades científicas de ninguna entidad pública ni privada; por el contrario, contribuye con aspectos científicos en el área de las telecomunicaciones.

c) Recursos históricos: No altera las condiciones de edificios, monumentos y lugares históricos de la República de Honduras, sólo en caso de encontrar algún objeto enterrado durante las excavaciones de interés histórico, pudiera haber un impacto sociopolítico importante.

d) Áreas de recreación: Por su trayectoria el tendido de fibra óptica no pasará por parques, jardines, balnearios, canchas, ni cualquier otro lugar con fines de esparcimiento.

e) Comunicaciones: Los trabajos de construcción tanto en la zona rural como en la urbana no tendrán impacto negativo en ningún medio de comunicación existente. El mayor impacto de toda la obra será positivo cuando entre en operación la red de fibra óptica proporcionando servicio de audio y video a la mayor parte de la población de la República de Honduras.

f) Seguridad personal: Dentro de las actividades propias de la construcción de la obra civil se implementará una brigada, la cual estará al pendiente de la seguridad al ejecutar los trabajos con la intención de evitar daños a terceros y así evitar conflictos originados por la obra.

Se dará cumplimiento a las Normas y Especificaciones indicadas por las leyes, reglamentos y disposiciones vigentes en el país.

Antes de llevar a cabo la interrupción en la circulación de carreteras, caminos o calles, se verificará que los permisos hallan sido tramitados evitando así la suspensión y clausura de los trabajos de obra civil.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

De igual forma para el trabajo de zanjado y excavación, no podrá ser iniciado a menos que el permiso correspondiente haya sido presentado y aprobado por el responsable de la construcción en campo.

Se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias aplicadas a peatones y vehículos tanto en horario diurno así como nocturno durante la ejecución de los trabajos, instalando vallas de seguridad a una altura adecuada debidamente pintadas con pintura fosforescente según las normas de tránsito vigentes, en cada tramo se colocará personal portabanderas, uno al inicio y otro al final de cada frente de trabajo, equipados con chalecos y banderas reflectoras.

Por las noches o si existiera bruma se colocarán luces licuadoras que se montarán sobre vallas de seguridad.

Cuando la maquinaria o equipo de excavación sea utilizado se deberán tener los cuidados necesarios tanto para el personal de apoyo como para el operador del equipo a utilizar, en el momento en que la maquinaria se ponga en marcha para iniciar sus actividades deberá estar seguro (el operador) de que no existe ningún riesgo en el lugar de trabajo, así como también se notificará al personal poco antes de que el equipo inicie sus actividades para tomar las precauciones necesarias.

Si los trabajos son cercanos a la carretera o por las condiciones propias del terreno se obstruyera ligeramente esta, se pondrán los señalamientos necesarios en cantidad suficiente a las distancias requeridas para prevención de accidentes, así mismo, se abanderará por medio de personal, notificando a los conductores de vehículos que circulan por la carretera que deben disminuir la velocidad.

Las zanjas no se abrirán más de lo necesario para efectuar el trabajo diario y estas serán cerradas antes de que termine la jornada laboral.

Las paredes de zanjas de más de 1.5 metros de altura deberán ser en todos los casos apuntaladas o construidas con un declive estable, para evitar derrumbes.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Donde exista alguna duda concerniente a la seguridad de una excavación, se deberá tener el lugar siempre vigilado por una persona designada, así como el señalamiento adecuado y un barandal de protección alrededor de la excavación.

Los motores de combustión interna no operarán en o cerca de ninguna zanja o excavación en donde el personal tenga que trabajar, la única excepción serán las compactadoras chicas utilizadas en excavaciones bien ventiladas.

8) Impacto estético y visual.

a) Señalamiento: Este sistema será implantado en cruces de carreteras y alcantarillado para detectar la trayectoria del cable de fibra óptica enterrado.

b) Dispositivo de detección: Marcas electrónicas y equipo localizador. Este equipo es utilizado para marcar y localizar dispositivos bajo tierra, contiene tres circuitos ortogonales que al ser excitados por un localizador estándar producen un campo esférico omnidireccional de radiofrecuencia.

c) Cinta de precaución: Dentro de los trabajos que se realizan para planta externa, después de colocar el tubo en la zanja, se lleva a cabo la colocación de la cinta de advertencia o precaución, esta cinta tiene la función de indicar la presencia de un cable de fibra óptica en la zona evitando así daños a la misma en caso de alguna excavación por intervención ajena. La cinta de precaución tiene en su lado superior una leyenda de advertencia legible y distribuida a todo lo largo de la misma (aproximadamente a cada metro).

Como se indica en las bases de licitación, la cinta se instalará a 60 centímetros sobre la parte superior del tubo de polietileno de alta densidad ya instalado.

El color que presenta la cinta será naranja fuerte y se fabricará para resistir la acción de la humedad, hidrocarburos y sus derivados, tendrá la característica de ser elástica y podrá ser instalada en cualquier tipo de suelo.

Habiendo hecho los estudios pertinentes de Impacto Ambiental se procede a elaborar el documento **Manifestación de Impacto Ambiental** para presentarlo ante la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Honduras con la finalidad de obtener la autorización ambiental del proyecto. Dicha autorización se obtiene cumpliendo todos los requisitos que la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente.

II.2.5 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL PROYECTO DE PLATAFORMA ÓPTICA ANTE LA SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE PARA SU AUTORIZACIÓN

De conformidad con el artículo 78 de la Ley General del Ambiente y sus reformas, los proyectos que por sus implicaciones ambientales deberán solicitar una Autorización previo al inicio de operaciones, serán clasificados conforme a las siguientes categorías:

Categoría 1: Proyectos que deberán únicamente reportar todas sus actividades, recibiendo en reconocimiento una constancia de registro.

Categoría 2: Proyectos con impactos predecibles deberán firmar un contrato estandarizado previo a su autorización ambiental.

Categoría 3: Proyectos que requieren una licencia ambiental.

Categoría 4: Estos proyectos no pueden ser ejecutados.

En las categorías 1, 2 y 3 se necesitan:

- Requisitos, Proceso de Autorización, y
- Formatos para Autorización de Proyectos.

Por sus características y extensión el proyecto de instalación de fibra óptica a través de la República de Honduras fue considerado como de **categoría 3**.

La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) proporciona varios documentos con formato para ser leídos o llenados, según sea el caso, en los cuales se piden los requisitos para obtener la **Licencia Ambiental**.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

El siguiente formato es el que la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de Honduras entrega al proponente del proyecto:

FIGURA 12 “REQUISITOS DE AUTORIZACIÓN EN PROYECTOS”

**REQUISITOS DE AUTORIZACIÓN PARA LOS PROYECTOS
CALIFICADOS COMO CATEGORÍAS 2 Y 3.**

A continuación se enlistan los requisitos fundamentales para la autorización de proyectos calificados como de categorías 2 y 3.

- 1) Solicitud (FORMA DECA 007) presentada por el proponente en papel blanco tamaño oficio.
- 2) Diagnóstico Ambiental Cualitativo (FORMA DECA 005), elaborado por un prestador de servicios ambientales debidamente registrado ante la DECA/SERNA.
- 3) Carta Poder, Instrumentos Públicos contentivos de poder general o especial
- 4) Documento de constitución de sociedad, de comerciante individual o personería jurídica.
- 5) Título de propiedad o arrendamiento del lugar donde se va a desarrollar el proyecto, debidamente timbrado y registrado.
- 6) Declaración Jurada del proponente, mediante la cual asegure que toda la información presentada es verdadera.
- 7) Constancia extendida por la Unidad Municipal Ambiental (UMA) o por el Alcalde del lugar de ubicación del proyecto en la que haga constar el estado del proyecto (si ha iniciado operaciones, etapa de ejecución actual).
- 8) Las fotocopias de escritura o cualquier otro tipo de documentos deberán presentarse autenticados.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Si los proyectos se encuentran ubicados en municipalidades que tienen firmado un convenio de delegación con la SERNA, los proponentes deberán abocarse a ellas para iniciar el proceso de autorización ambiental y deberán cumplir con los demás requisitos exigidos por estas.

**FIGURA 13 “FORMATO PARA LAS SOLICITUDES DE
AUTORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS CATEGORÍAS 2 Y 3”**

FORMA DECA 007

**SE SOLICITA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL.
REGISTRO RESPECTIVO.
SE ACOMPAÑAN DOCUMENTOS PODER.**

**SEÑOR SECRETARIO DE ESTADO EN LOS DESPACHOS DE RECURSOS NATURALES Y
AMBIENTE, SERNA**

Yo, Representante en asuntos generales actuando en mi condición de Apoderado Legal de la Empresa Alcatel, carácter que acredito con Carta Poder que acompaño, con todo respeto comparezco ante usted solicitando se me extienda la respectiva autorización ambiental para el desarrollo del “Proyecto de la plataforma óptica de transmisión entre Puerto Cortés–San Pedro Sula–Tegucigalpa–Choluteca–Frontera El Salvador” como requisito legal para la realización de las actividades del mismo.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

Sirve de fundamento legal el artículos 15 de la Ley de Simplificación Administrativa que a la letra dice: La dirección, coordinación, supervisión y evaluación de las actividades de la Secretaría de Estado, será competencia del Secretario de Estado.

PETICIÓN

Por lo anteriormente expuesto al señor Secretario de Estado PIDO: Admitir la presente solicitud con los documentos que acompaño, darle el trámite respectivo y en definitiva resolver de conformidad otorgándome la autorización ambiental solicitada.

Representante Legal

Firma

DECA: Dirección de Evaluación y Control Ambiental

El formato anterior “Forma DECA 007” debe de ser llenado para cumplir con el requisito primero (1) del listado presentado en la Figura 12 “Requisitos de Autorización en Proyectos”. Para el cumplimiento del segundo requisito (2) del mismo listado se debe cumplir de acuerdo con el siguiente formato:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

**FIGURA 14 “CONTENIDO BÁSICO DEL DIAGNÓSTICO
AMBIENTAL CUALITATIVO”**

FORMA DECA 005

Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC)

Estudio preparado por el proponente por uno o varios analistas ambientales debidamente registrados ante la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) que permite analizar la sensibilidad ambiental del entorno (natural y humano) donde se pretende ejecutar un proyecto; identificar y valorar cualitativamente los posibles impactos ambientales que las acciones asociadas a la construcción y/o desarrollo, operación, cierre y pos-clausura de un proyecto pueden tener sobre su entorno; determinar si en caso de existir posibles impactos de mayor relevancia que no pueden ser apropiadamente valorados por esta vía, el licenciamiento ambiental del proyecto requerirá de una evaluación ambiental a través de un estudio de impacto ambiental; sentar las bases técnicas para la emisión de los términos de referencia del estudio de impacto ambiental. De no requerirse un estudio de impacto ambiental, este diagnóstico debe definir las medidas de mitigación, prevención y compensación ambiental.

Para la elaboración del Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC) se tomará como guía el índice que se presenta a continuación.

Cuando el Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC) indique la necesidad de un estudio completo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), no se requiere completar los capítulos VII y IX, ya que estos serían parte esencial del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Se solicita que el Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC) se resuma a un documento con un máximo de 20 páginas y el mínimo necesario para desarrollar todos los capítulos que apliquen al proyecto.

- I. Datos generales.
 - II. Descripción Biofísica del Área de ubicación del proyecto.
 - III. Situación Socioeconómica.
 - IV. Descripción del proyecto.
 - V. Recurso Humano.
 - VI. Servicios Básicos.
 - VII. Contingencias (Sólo para proyectos que no requieren Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)).
 - VIII. Indicadores Ambientales (Estimaciones basadas en documentos o estudios científicos y experiencia profesional certificada).
 - IX. Actividades de Control Ambiental (sólo para proyectos que no requieren Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)).
 - X. Datos de los Consultores Ambientales ejecutores del diagnóstico.
- Bibliografía Consultada.
Anexos (los que el consultor estime convenientes).

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Los trámites necesarios para obtener la Autorización Ambiental que se requiere (para iniciar la ejecución del proyecto de la plataforma óptica en la República de Honduras) consisten en una serie de pasos en los que hay que dirigirse a varias Oficinas de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de Honduras para que en cada una de estas Oficinas las autoridades correspondientes den el Visto Bueno a los documentos presentados en relación con la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) y, si está todo en regla; entonces, de acuerdo a sus disposiciones, y recibir la indispensable **Licencia Ambiental**, que será el documento que respaldará el proyecto.

Al obtener la **Licencia Ambiental** y también todos los demás permisos se procede a comenzar los trabajos de construcción de la “Plataforma óptica de transmisión entre Puerto Cortés – San Pedro Sula – Tegucigalpa – Choluteca – Frontera El Salvador” y puntos intermedios.

Cuando el trámite de autorización ambiental sea realizado dentro de la jurisdicción de aquellas Alcaldías con las cuales la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente de la República de Honduras “SERNA” ha suscrito convenio, la documentación deberá ser presentada ante la respectiva municipalidad, estas Alcaldías son: el Distrito Central, San Pedro Sula y Puerto Cortes.

Para el caso particular del proyecto de la plataforma óptica, debido a que el proyecto cruza por varias Alcaldías fue necesario realizar los trámites a través de la Secretaría General, con la finalidad de que esta integrará una sola Licencia Ambiental, que pudiera aplicar para todas las regiones involucradas.

CAPÍTULO III

PROCESO DE LICITACIÓN Y MARCO LEGAL

El proceso de licitación es aquel por medio del cual las empresas particulares, entidades y organismos gubernamentales, eligen a una empresa o prestadora de servicios para adquirir o ejecutar bienes y/o servicios; el marco legal de cualquier proyecto, se refiere a los lineamientos y requerimientos legales del organismo oferente, su importancia es similar a la de cualquier otra etapa del proyecto, por lo que este proceso no debe ser tomado a la ligera, ya que al no cumplir correctamente con los puntos expresados por el oferente, generalmente es causal de descalificación del proceso y no se podrá participar en el proyecto.

En este capítulo se observará el origen de este tipo de procesos, la manera en que se integran así como las legislaciones que los enmarcan. Este tratado presenta un tipo de licitación en la que no siempre se puede participar, por lo que a continuación se encontrarán algunas directrices que deben de seguirse para implementar una buena oferta, de la misma manera se podrán identificar los puntos más relevantes de los trabajos a realizar para ganar una licitación de un proyecto de infraestructura en telecomunicaciones que se entregará operando en su totalidad.

III.1 LICITACIÓN

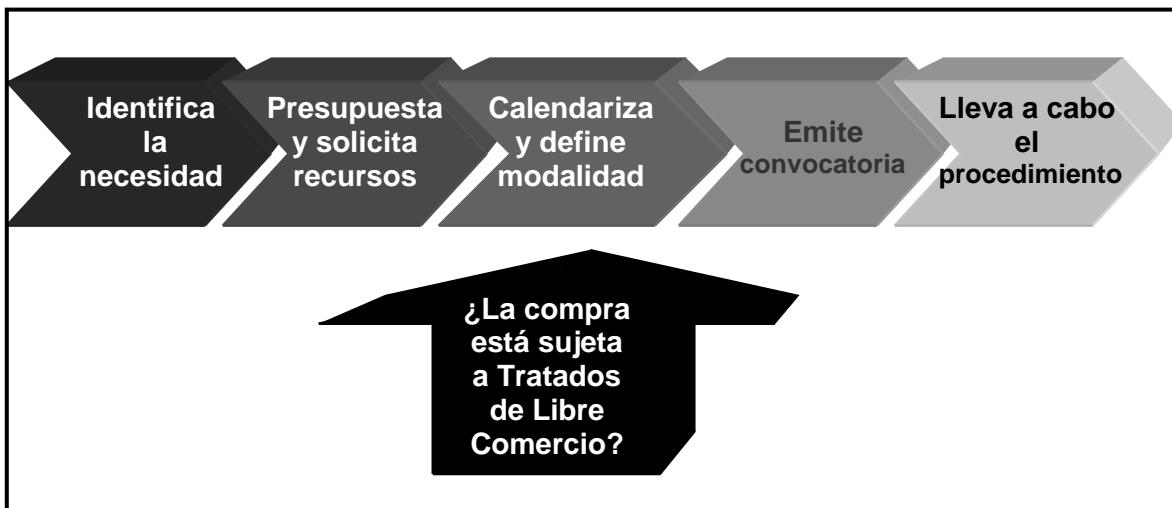
Debido a la necesidad de las entidades gubernamentales para adquirir o vender bienes y servicios que cuenten con las características adecuadas a sus requerimientos técnicos o económicos, de una manera que asegure la transparencia de los procesos de contratación, así como el manejo de sus recursos económicos.

La entidad contratante es la responsable de determinar la modalidad y tipo de procedimiento de contratación que llevará a cabo para sus adquisiciones de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

bienes y servicios, donde siguiendo el diagrama de flujo de procedimiento de adquisiciones (Figura III.1 "Procedimiento de adquisición para las entidades"), se puede analizar si existe algún Tratado de Libre Comercio (TLC), se aclara que existen varios tipos de Tratados de Libre Comercio, por lo que sugiere ver si alguno aplica, en el caso de las licitaciones internacionales, ya que de esta manera se pueden obtener beneficios fiscales para los participantes, de otra manera los impuestos y cuotas administrativas, pueden resultar en un costo elevado.

FIGURA 15 "PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN PARA LAS ENTIDADES"



Para definir la modalidad del procedimiento de contratación, existen cuatro tipos de ofertas para seleccionar a los contratantes.

- Contratación directa;
- Remate o subasta pública;
- Concurso
- Licitación;
 - 1) Privada;
 - 2) Pública.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Contratación directa o sistema de libre elección; es aquella, donde el organismo elige en forma directa y discrecional, a la persona o a la institución con la cual va a contratar sin sujetarse a procedimiento especial alguno.

Remate o subasta pública; consiste en la venta de bienes en público al mejor postor, en este tipo de actos no hay selección de concurrentes y acude quien así desee hacerlo.

Concurso; es el procedimiento que se realiza para determinar la mayor capacidad técnica, científica o cultural, entre dos o más participantes. Por lo tanto, es totalmente diferente a la licitación como comúnmente se confunde, ya que en el concurso solamente hay un factor que se toma en cuenta y está vinculado solamente a una sola característica determinada.

La licitación privada; es similar a la pública, y se diferencia por el hecho de que la participación esta subordinada a una invitación de la administración, que cuenta con amplio poder discrecional, en la lista de los convocados.

Licitación pública; es el proceso administrativo, que tiene por objeto seleccionar al contratante de la administración pública, mediante el cual se someten a evaluación los contratos de obras, servicios y adquisiciones de bienes, de los gobiernos federales (dependencias y empresas paraestatales) y subfederales (estatales y municipales). En este proceso se evalúan las condiciones técnicas y económicas, a efecto de determinar la idoneidad del sujeto elegido, verificando que ofrezca las condiciones más convenientes tanto de calidad como de precio, de los contratistas y proveedores.

La utilización del proceso de licitación proviene desde tiempos remotos y su existencia se remonta al Derecho Romano, donde se encuentra documentada la competición de ofertas, donde por regla general se seguía este procedimiento en las contrataciones del estado o generadas por conquista (el botín de guerra) donde los dividendos obtenidos en las batallas eran vendidos públicamente a los mejores oferentes.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Es importante mencionar que también existen licitaciones por invitación restringida, en la que se evalúan cuando menos tres propuestas, pero esta es una subespecie de la licitación pública.

Las licitaciones públicas pueden ser nacionales o internacionales, según participen solo proveedores nacionales, o cuando puedan concursar proveedores tanto de la nacionalidad de la administración pública o de procedencia extranjera.

Las licitaciones internacionales son una excepción a la licitación nacional, y estas se realizan cuando no existe una oferta nacional en términos de existencia, cantidad, calidad o precio.

Una vez que alguna de las modalidades de contratación analizadas con anterioridad, es elegida, se comienza a realizar la convocatoria. Existen siete etapas que integran el procedimiento de licitación y estas se enumeran a continuación.

- 1) Existencia de una partida presupuestaria por parte de la administración pública.
- 2) Elaboración de las bases o pliego de condiciones, donde se detalle la contraprestación requerida.
- 3) Publicación de la convocatoria.
- 4) Presentación de las ofertas.
- 5) Apertura de las ofertas.
- 6) Adjudicación.
- 7) Perfeccionamiento del contrato.

De las etapas anteriores, una importante es la elaboración de las bases o pliego de condiciones, ya que estos son la fuente principal del derecho y obligaciones de la administración pública y de sus contratantes, y por ello sus cláusulas deben de cumplirse estrictamente, de manera que su violación o modificación después de la presentación de las ofertas, implicaría una violación al contrato que se llegue a firmar.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

El perfeccionamiento del contrato y su celebración es la culminación del proceso de licitación y da inicio a la ejecución del objeto del contrato, mismo que se deberá realizar en los términos y periodos marcados en el documento legal.

Se puede concluir que la licitación es el mejor sistema de control, tanto para la administración de los fondos públicos, como por parte de los particulares, ya que este proceso le permite a la entidad o persona que lo aplica que desde un principio se determinen los aspectos a evaluar y controlar los procesos administrativos, obteniendo la mejor propuesta.

Esta tesis se encuentra enfocada a la elaboración de un proyecto de infraestructura para la creación de una red de telecomunicaciones a través del procedimiento de “Licitación pública internacional”.

III.1.1 BASES PARA LA LICITACIÓN

Una vez que el organismo administrativo ha obtenido los recursos financieros para la creación de una partida presupuestaria, se requiere de la elaboración del conjunto de antecedentes jurídicos, técnicos y financieros que configuran el proyecto, así como las bases administrativas, planos, características técnicas, cantidades, especificaciones, calidades, tiempos de ejecución y demás documentos que constituyen la convocatoria a una licitación.

Las bases para la licitación, como se mencionó en el punto anterior, es la etapa más importante del proceso de licitación, ya que en estas se indican todos los pormenores y detalles del objeto de licitación. Estas deben de ser analizadas con cautela antes de ser publicadas por el organismo administrativo ya que cualquier omisión puede causar graves problemas (generalmente de carácter presupuestal) además de que las leyes internacionales por lo general marcan que “no se podrá convocar a una licitación pública, si previamente no se cuenta con los estudios y proyectos de la obra, las normas y especificaciones de construcción”. En el caso del licitante es recomendable realizar rápidamente un análisis de factibilidad para conocer la conveniencia de participación en una determinada licitación, de esta

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

manera antes de adquirir las bases, se proyecta un escenario con las ventajas y beneficios que se obtendrán en caso de resultar ganadores.

En este caso el Gobierno de la República de Honduras, para el desarrollo del proyecto de infraestructura que necesitaban, buscó el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), con la finalidad de incrementar su credibilidad como una entidad capaz hacia los licitantes, para trabajar en la República de Honduras.

Esto fue logrado a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que inició sus actividades como agente de desarrollo en la República de Honduras en 1971 y desde entonces ha apoyado al país en la ejecución de numerosos proyectos que son dirigidos a lograr y consolidar el desarrollo humano en este país centroamericano. La credibilidad, objetividad e imparcialidad de esta organización internacional, le han permitido sumar voluntades y apoyo, facilitando alianzas que favorezcan y consoliden esfuerzos en torno al desarrollo humano sostenible. La asistencia proporcionada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en la República de Honduras es ampliamente reconocida por el buen uso de los recursos y el asesoramiento técnico especializado en el mejor provecho de las prioridades de esta nación. Y en el caso de este proyecto fungió como administrador de la licitación para asegurar la transparencia de sus procesos.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es un organismo con representación en la mayoría de los países del mundo, desarrolla sus actividades en apoyo a los estados miembros teniendo una amplia y reconocida experiencia en asesoría técnica y en licitaciones internacionales, en apoyo a mega proyectos de desarrollo nacional, plataformas tecnológicas e infraestructura.

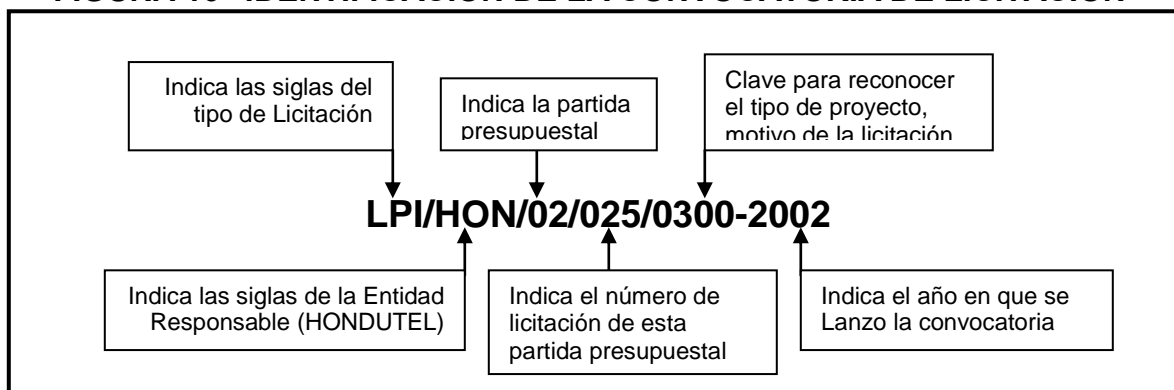
El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) asegura a los participantes en los procesos licitatorios transparencia total, la seguridad de la ejecución de los contratos productos de las licitaciones, respaldo financiero, pagos de los contratos en forma segura y oportuna, así como rapidez y eficacia en los

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

procesos administrativos, monitoreo, supervisión y apoyo durante la ejecución de los contratos. Este organismo también asegura respeto a los principios de: eficiencia, equidad y libre competencia, discrecionalidad, transparencia, ya que el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) está comprometido con la eficiencia en el proceso de contrataciones realizadas como producto de las licitaciones internacionales.

Debido a que cada convocatoria a una licitación siempre es diferente una de otra, estas deben de ser identificadas individualmente, esta identificación se conoce como “número de licitación”, la manera de ordenar los caracteres alfanuméricos dependen de cada entidad y esta es responsable de los datos con la que los identifica. A continuación se analizará el número de la licitación que en este caso se esta investigando, la figura siguiente muestra como se identifica cada uno de los campos del número de licitación motivo de este trabajo. El primer campo de caracteres identifica de que tipo de licitación se trata, el segundo grupo de letras indica la dependencia que convoca al proceso, el tercer campo indica la partida presupuestal, el cuarto lugar esta dispuesto para indicar el número de licitación de esa partida presupuestal, el quinto sitio indica el tipo de proyecto (obra nueva o remodelación, llave en mano, etc.), mientras que el sexto y ultimo numeral indica el año en el que fue lanzada la convocatoria.

FIGURA 16 “IDENTIFICACIÓN DE LA CONVOCATORIA DE LICITACIÓN”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Para este estudio se debe de leer como convocatoria a una “Licitación Pública Internacional convocada por la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL), con la segunda partida presupuestal, que convoca a su vigésimo quinta licitación, para un proyecto llave en mano, lanzada en el año dos mil dos”

La convocatoria para la licitación, LPI/HON/02/025/0300-2002, referente a la: Licitación Internacional de una Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés-San Pedro Sula-Tegucigalpa-Choluteca-Frontera El Salvador. La cual fue convocada por la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Fue lanzada a mediados del año 2002, estableciendo como fecha de entrega de las propuestas el mes de enero del 2003, la emisión afirmaba lo siguiente:

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en nombre y a solicitud del Proyecto HON/02/025 “Apoyo a la Gestión, Modernización y Expansión de HONDUTEL”, invita a las empresas interesadas a presentar una Oferta para la "Licitación de una Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés – San Pedro Sula – Tegucigalpa – Choluteca – Frontera El Salvador" LPI/HON/02/025/0300-2002, que comprende el equipamiento, la integración, la instalación, obras civiles, documentación y apoyo logístico, conforme a las Especificaciones Técnicas. El incumplimiento de estas condiciones implicará la descalificación de la Oferta del Licitante o, subsecuentemente, el término del Contrato firmado, cabiendo al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) adoptar las penalidades previstas en estas Bases de Licitación.

Después de realizar un análisis de factibilidad, de la convocatoria a la licitación, Alcatel que es una empresa francesa de telecomunicaciones, adquiere las bases para la licitación con un costo de 8,474 Dólares Americanos (United States Dollars USD), por medio de su filial en México y se crea un grupo de ingenieros para acudir a la visita de obra, en la que se observan algunos de los tramos del

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

proyecto y se tiene un acercamiento con los convocantes, por lo que se decide pone en marcha el proceso de elaboración de sus propuestas.

III.1.2 ORGANIZACIÓN PARA LA LICITACIÓN

El proyecto a ejecutar en caso de ganar la licitación, será bajo la modalidad “llave en mano” (aquellos proyectos, donde el cliente recibe las instalaciones listas para operar) razón por la cual se requirió la intervención de varias áreas de la empresa para poder elaborar esta propuesta, y cumplir puntualmente con lo que establecían las bases de la licitación, enmarcando las siguientes secciones:

- Documentación legal, financiera y documentos de experiencia.
- Propuesta Técnica.
- Propuesta Económica.

En este caso, por ser una licitación internacional de un proyecto de grandes alcances, fue necesario integrar un equipo de trabajo, identificando los trabajos que cada área realizaría y así poder integrar la oferta. Se encontró que todas las áreas de la empresa (administrativa, legal, ingeniería, construcción, etc.) tenían presencia en el proyecto, pero se buscó aquella que tuviera el mayor peso específico, para que coordinara, controlara y recabara la información de las otras áreas, de esta manera se integró la propuesta de esta licitación. El área encargada de coordinar la propuesta fue la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD).

La División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD) fue responsable de integrar toda la documentación necesaria, para dar cumplimiento a la primera sección de la oferta, que se refiere a la documentación legal, financiera y documentos de experiencia, para lo cual recibió el apoyo de las áreas legal y financiera de esta empresa. La documentación solicitada, siempre varía

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

dependiendo de las leyes y reglamentos del organismo ó entidad oferente, en este caso los documentos solicitados de mayor importancia fueron: el acta constitutiva de la empresa, los balances financieros, los poderes legales, certificados de experiencia en obras similares, certificados de calidad ISO-9000 (estándar basado en un conjunto de normas de calidad, establecido por la Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization IOS), para mayor información referirse al Anexo “B” Glosario de Términos, certificados de calidad de los fabricantes, las garantías de sostenimiento de la oferta y los seguros y fianzas necesarios para cumplir lo establecido en las cláusulas de las bases de licitación.

Para dar cumplimiento a esta documentación, es importante recabar e integrar todos los documentos legales, financieros y aquellos que demuestran la experiencia del ofertante, de una manera eficaz y tal como lo indican las bases de la licitación. Aunque en ocasiones se vuelve una tarea tediosa por que hay que buscar dichos documentos obtener copias simples o certificadas ante notario. Y existen situaciones en las que se llega a pasar por alto la integración de un documento, por lo que se recomienda, que siempre se revisen cuidadosamente estos aspectos de una licitación, ya que la ausencia de un documento o mala integración de este expediente, puede ser motivo de descalificación del proceso de licitación. En este caso el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), conociendo que varias de las empresas licitantes eran multinacionales, requirió a los licitadores que todos los documentos deben estar en idioma español, o en su caso estar traducidos y estar debidamente certificados y/o notariados por las autoridades competentes, a tales fines, en su país de origen. Se formularon tablas para controlar la integración de la documentación legal, financiera, referencias y garantías, tal como se muestra en la tabla siguiente.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 6 “DOCUMENTACIÓN LEGAL Y FINANCIERA REQUERIDA”

Núm.	DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN REQUERIDA	OBSERVACIONES
1	Garantía bancaria, para el sostenimiento de la oferta.	Por entregar
2	Constancia con nombre de personas autorizadas para firmar en nombre del oferente.	Por entregar
3	Nombre y documento de identidad del representante legal del oferente.	Por entregar
4	Acta constitutiva del oferente.	Entregada 07-01-03
5	Modificaciones al acta constitutiva (en su caso).	Entregada 07-01-03
6	Estados financieros auditados por un externo.	Entregada 07-01-03
7	Carta de referencias comerciales.	Por entregar
8	Carta de referencias bancarias.	Por entregar
9	Carta de referencias financieras.	Por entregar
10	Cartas de proveedores (notariadas).	22 cartas integradas
11	Costo de garantía de sostenimiento de oferta (10 %).	Por definir
12	Costo de garantía de calidad (5 %).	Por definir
13	Costo de garantía del anticipo (30 %).	Por definir

La función de esta tabla es que esta sea utilizada para la integración del expediente, donde, se puede observar que la segunda columna controla la solicitud de los distintos documentos y en la tercera columna se muestra el estatus al día 15 de enero del año 2003, de cada uno de los documentos solicitados por el organismo, al finalizar la propuesta se pudieron integrar todos estos documentos.

Los organismos licitadores necesitan asegurarse de que el ganador del proceso, trabaje de la manera en que a ellos más conviene, y al no existir documentos probatorios de lo que el licitante hará una vez que gane la licitación, por lo general se solicitan a los licitantes una serie de cartas compromiso, con las que se busca asegurar que los ganadores, respetaran lo que el oferente solicita de sus contratantes, estas es la única manera que tiene el contratante de estar respaldado contra estas situaciones.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 17 “CARTA DE NO CONSORCIO”

<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><small>Logotipo Licitante</small></div>
<p>República de Honduras, a 21 de marzo de 2003</p> <p>PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - (PNUD) Edificio Casa de las Naciones Unidas, 3er piso. Paseo República de Panamá. Colonia Palmira, Tegucigalpa, Honduras.</p> <p>ASUNTO: Documento Consorcial</p> <p>Con la finalidad de dar cumplimiento a las bases de la Licitación Internacional No. LPI/HON/02/025/0300-2002, referente a “Una Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés–San Pedro Sula–Tegucigalpa–Choluteca–Frontera el Salvador”, específicamente en el Anexo II – HOJA DE DATOS, Documentación que establecen la elegibilidad y las calificaciones del licitante, en el punto numero 5 el cual establece: “Que en caso de consorcio(s) de empresas, éstas deben presentar el documento consorcial debidamente notariado, donde conste la participación de cada una de las empresas y que se obligan solidaria y mancomunadamente frente al comprador y a terceros, así como el nombre de la Empresa que asumirá la representación legal”.</p> <p>ALCATEL INDETEL INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIÓN S.A. DE C.V.</p> <p>NO PARTICIPARÁ EN ESTA LICITACIÓN EN CONSORCIO CON NINGUNA OTRA EMPRESA.</p> <p style="text-align:center">A T E N T A M E N T E</p> <p style="text-align:center">REPRESENTANTE LEGAL</p>

En este caso se solicitaron varias cartas compromiso pero de ellas las de mayor importancia fueron, la carta presentación de la oferta y la carta de no consorcio, en la primera de ellas se estableció que las actividades se realizarían en el plazo expuesto en los programas de entrega, la vigencia de los precios de la oferta y que se cumplía con todos los requerimientos solicitados por las bases de la licitación; en la segunda se establecía que la empresa no realizaría los trabajos en consorcio con ninguna otra empresa (Figura 17 “Carta de no consorcio”).

III.1.2.1 MODIFICACIONES A LA CONVOCATORIA

Entendiendo a las bases de la licitación como un pliego de condiciones que constituye un conjunto de cláusulas preparadas unilateralmente por la administración pública, destinadas tanto a la formalización del contrato como a su ejecución, parecería que el hecho de realizar modificaciones a las convocatorias, es una práctica inadecuada, pero por lo general las leyes nacionales e internacionales permiten realizar cambios siempre y cuando se hallen dentro de lo que las leyes establezcan, generalmente estas modificaciones se realizan debido a que los participantes en las licitaciones tienen el derecho a que sus dudas sean respuestas y comúnmente en esta etapa, tanto los participantes como el convocante aprovechan para aclarar aquellos puntos del pliego de condiciones que resulte ambiguo y se preste a diferentes interpretaciones.

Usualmente la mayoría de las dudas por parte de los licitantes, surge en el acto llamado “visita de obra” que es, un recorrido por el sitio donde se realizarán los trabajos con la finalidad de que los participantes identifiquen los pormenores del lugar donde se realizara la obra o prestación de servicios. Posterior a este acto se continúa con el acto conocido como “junta de aclaraciones” donde se reúnen todos los licitantes que hayan adquirido el pliego de condiciones y los representantes del organismo convocante donde se procede a realizar una sesión de preguntas y respuestas de donde posiblemente surgirán algunas modificaciones. Para que estas modificaciones tengan efecto legal, deben de seguir los lineamientos de las leyes a las que se encuentra adscrita, que comúnmente son muy parecidos de una nación a otra, ya que los tiempos actuales la globalización de las actividades, busca que se tengan condiciones similares en todos los países. Normalmente los lineamientos que se deben de cuidar al modificar a una convocatoria son:

- 1) Que las modificaciones no restrinjan el número de participantes inicial.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- 2) Que sean publicadas todas y cada una de las modificaciones, utilizando los mismos medios por los que se realizó la publicación original.
- 3) No debe de existir variación sustancial en los bienes, obras o servicios convocados originalmente, o bien en variación sustancial de los mismos.
- 4) Una vez que inicie el acto de recepción de y apertura de ofertas no debe de existir modificación alguna.

Debido a la naturaleza de este proyecto que involucra varias áreas de la ingeniería para integrarlas en un proyecto llave en mano, a todos los licitantes les surgieron dudas relativas a lo establecido en los documentos publicados en la convocatoria, razón por la cual, el periodo de preguntas y respuestas tuvo una duración larga, y la metodología utilizada fue la siguiente, en el caso de la aclaración de las dudas, cada uno de los licitantes, formulaba oficios en los que se enlistaban las dudas surgidas hasta ese momento, estas preguntas eran respondidas por los convocantes, quienes emitieron “boletines” en los que se les daba respuesta a todas y cada una de las preguntas enviadas por los licitantes. Este grupo de cuestiones, así como la constante revisión de las bases de la licitación, generó que el organismo convocante comenzara a emitir enmiendas y addenda (grupo de addendum), a las bases de la licitación, los cuales modificaban la información antes expuesta y de esta manera se aclaraban todas las dudas, inclusive aquellas del convocante. Este proceso tiene la conveniencia de que se llega a una sola directriz para todos los involucrados en este proceso, ya que a los diferentes licitantes se les aclaran los distintos puntos de vista. Estas dudas y opiniones de los participantes, al ser publicadas, favorecen a la licitación ya que los demás se pueden percatar de procesos que quizás ellos creían distintos. En lo que respecta a la dependencia, estas sesiones de preguntas y respuestas, también le resultan

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

benéficas ya que, en este periodo puede hacer modificaciones al encontrar errores en su convocatoria, que pueden ser corregidos sin daño alguno ya que aún no se han generado las propuestas por parte de los licitantes.

FIGURA 18“EXTRACTO DE UN BOLETÍN DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS”

BOLETÍN 3, GRUPO DE RESPUESTAS FIBRA LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL HON-02-025 – LPI/HON/02/025/0300-2002	
LICITACIÓN DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA– CHOLUTECA– FONTERA EL SALVADOR	
Grupo de respuestas	
Con relación a la Licitación Pública Internacional de referencia, sírvanse encontrar a continuación las consultas presentadas por diversas empresas participantes en el proceso así como sus respectivas respuestas para su consideración en la presentación de sus ofertas:	
NOTAS A LICITANTES	
No	PREGUNTAS
37	<p>Pregunta: Confirmar: Se entiende que el orden que deberá de llevar la oferta es como se indica en el punto 8 página 5 del Anexo I.</p> <p>Respuesta: La oferta debe presentarse tal y como lo indica el cartel; cualquier otro orden sería un “adicional”. Esto es se debe cumplir con lo especificado en el numeral 8, página 5 del Anexo I y cumplir con todo lo estipulado en el Anexo II, Hoja de Datos, incluyéndose las especificaciones de “Declaración de Cumplimiento” página 19 del Anexo II, con la finalidad de darle respuesta al Anexo IV, Parte B de Especificaciones Técnicas.</p>
38	<p>Pregunta: En el punto 9 inciso b) página 7 del Anexo I, se indica que el licitante deberá demostrar la capacidad financiera, técnica y de producción necesaria para ejecutar el contrato:</p> <p>Confirmar: se entiende que este punto será cubierto con el punto 6) de la página 15 referente a la integración del Balance Financiero.</p> <p>Respuesta: Efectivamente, en el Anexo II, Hoja de Datos, se estipulan los requerimientos a cumplir para evidenciar la capacidad financiera.</p>

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 19 “EXTRACTO DE UNA ENMIENDA A LA CONVOCATORIA”

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

ENMIENDA 25

Se modifica mediante Enmienda No. 25 el numeral 21 “Evaluación de las Ofertas” del Anexo I “Instrucciones a los Licitantes” y el Anexo II “Hoja de Datos” de los documentos de la LICITACIÓN DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-FRONTERA EL SALVADOR" LPI/HON/02/025/0300-2002 del Proyecto HON/02/025 “Apoyo a la Gestión, Modernización y Expansión de HONDUTEL”, de la siguiente manera:

A.

21. Evaluación de las ofertas: La determinación de cumplimiento con los documentos de licitación, se basará en la oferta misma y no en evidencias externas.

Criterios de evaluación

1.1 Cumplimiento obligatorio de la totalidad de las condiciones legales comerciales indicadas en el Anexo II “Hoja de Datos” de este documento de licitación. El incumplimiento u omisión de alguno de los requisitos y condiciones legales comerciales por parte del Oferente, es motivo de descalificación de la Oferta respectiva.

1.2 Cumplimiento de los requisitos técnicos indicados en el Anexo VI de este documento de licitación para solamente las Ofertas que hayan cumplido con las condiciones indicadas en el ítem anterior. Dichos requisitos se clasifican de la siguiente forma:

a. Requisitos técnicos fundamentales, los cuales son de carácter obligatorio quedando eliminada aquella Oferta que no cumpla con los requerimientos funcionales de cada ítem, según lo solicitado en los formatos P1 al P9 y demás numerales según aplique.

b. Requisitos técnicos adicionales, deberá cumplir con satisfacer lo requerido ya sea como se indica literalmente o con alternativas que serán aceptadas o no por el PNUD, los cuales tienen que cumplirse en un 90 % sobre el total de estos requisitos de acuerdo a lo establecido en el Anexo XV “Metodología de Evaluación”. Caso contrario la Oferta quedará descalificada.

1.3 Cumplimiento de los requisitos financieros indicados en la Hoja de Datos, Anexo XV de este documento de licitación, para solamente las Ofertas que hayan cumplido con las condiciones indicadas en el ítem anterior.

B.

Requisitos técnicos fundamentales, recogidos en el formato correspondiente, los cuales son de carácter obligatorio, quedando eliminada aquella Oferta que no cumpla con los requerimientos funcionales de cada ítem.

La presente enmienda entra en efectividad a partir de su publicación y debe ser considerada parte del documento base de licitación.

ENMIENDA No. 25. Licitación de una Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés-
San Pedro Sula-Tegucigalpa-Choluteca-Frontera El Salvador" LPI/HON/02/025/0300-2002

1/1

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 20“EXTRACTO DE UN ADDENDUM A LA CONVOCATORIA”

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

ADDENDUM 3

Se modifican y amplían los alcances del Anexo VI “Especificaciones Técnicas” de los documentos de la LICITACIÓN DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-FRONTERA EL SALVADOR" LPI/HON/02/025/0300-2002 del Proyecto HON/02/025 “Apoyo a la Gestión, Modernización y Expansión de HONDUTEL”.

A) El numeral 1.1.9 deberá leerse de la siguiente manera:

1.1.9. Costo de la Instalación y Pruebas.

- 1.1.9.1. El Oferente especificará claramente en su oferta, el monto total por sitio y por trayecto de los servicios de instalación y prueba de EL SISTEMA en operación, se deberán separar los conceptos de instalación del mismo en forma separada y la integración con las redes existentes de HONDUTEL, en este último concepto debe también separarse los costos por equipamiento, suministros y servicios. (fundamental)
- 1.1.9.2. Como parte de los costos de Instalación y Pruebas, en el formato P7, el Oferente incluirá la configuración (incluyendo la configuración de la protección y restauración) de EL SISTEMA como parte de los servicios de Instalación.

B) El numeral 11.1.1.3 deberá leerse de la siguiente manera:

11.1.1.3 En las hojas del Formato P1, el Oferente indicará el precio para los equipos de cada sección (equipos múltiplex ADM, equipos cross conectores, distribuidores digitales, distribuidores ópticos, equipos de gestión de red, equipos de energía). **C) El numeral 11.6.14.3 queda sin valor y efecto.**

D) Formato P10 Modificado

El formato P10 publicado en las bases de licitación se sustituye por el formato P10 Modificado que aparece en este addendum.

1/9

De esta manera se llegó a un total de trescientas treinta y cinco preguntas, realizadas por todos los licitadores, las cuales fueron respondidas por medio de cuatro boletines (Figura 18 “Extracto de un boletín de preguntas y respuestas”), en

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

lo que respecta a las enmiendas se publicaron veinticinco de ellas (Figura 19 “Extracto de una enmienda a la convocatoria”) y en el caso de la addenda (Figura 20 “Extracto de un addendum a la convocatoria”) fueron integrados tres de ellos a la licitación, todos estos documentos aclararon dudas y en algunos casos modificaron los alcances del proyecto a nivel propuestas. Posteriormente en la fase de construcción se encontrarían nuevas modificaciones pero no de carácter teórico, sino de carácter técnico con cambios a los volúmenes, tiempos y métodos de ejecución del proyecto.

Se debe de entender por addendum, una adición a la convocatoria inicial. La enmienda, es aquella modificación que agrega o elimina partes de la convocatoria sin que estas modificaciones alteren la esencia principal de una convocatoria de licitación.

III.1.2.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS

La manera más indicada para seleccionar al ganador de un proceso de licitación es, otorgando calificaciones a los diferentes elementos que integran la propuesta, de esta manera se asegura que el resultado del proceso no beneficiara a algún(os) licitante(s), sino que todos serán evaluados con los mismos criterios.

Todas las dependencias que licitan la prestación de bienes y/o servicios, tienen su propia manera de calificar las propuestas de los licitantes, cabe aclarar que estos criterios pueden variar de un proceso a otro, debido a que cada proceso es diferente y sus singularidades pueden hacer que varíen sus métodos o calificaciones, lo que no es permitido es examinar a un licitante de manera distinta a sus competidores dentro del mismo proceso.

En este caso de aplicación, el criterio de evaluación de las propuestas entregadas por los licitantes fue especificado en las bases, con el documento descrito por la licitación como “Anexo 11: Metodología de evaluación”, mismo que en las sesiones de preguntas y respuestas fue aclarado en el tercer boletín, donde se

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

exponía claramente la manera en la que el convocante evaluaría cada una de las ofertas recibidas, como se muestra en la tabla siguiente.

TABLA 7 “TABLA DE EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS, BOLETÍN 3”

Área o categoría	Porcentaje (%)	Cantidad de requisitos	Máxima calificación por área
Generalidades	23	70	180
Planta Externa-Canalización	35	72	186
Transmisión	35	110	248
Obras Civiles - Edificios	2	30	90
Energía	5	67	283
TOTAL	100	---	---

III.1.2.3 ANÁLISIS DE RIESGOS

Es recomendable en este tipo de proyectos, realizar un estudio que analice, los riesgos del proyecto antes de continuar con los siguientes pasos de la licitación, ya que al realizar este análisis se pueden identificar situaciones que pueden perjudicar a la empresa, en caso de resultar ganadora del proceso de licitación.

En este caso particular, se trata de una empresa multinacional, por lo que la responsabilidad del análisis de riesgo fue por parte del Comité de Análisis de Riesgos (Risk Assessment Comité RAC) para el área de Latinoamérica. Este comité, debe ser externo al grupo que coordina la licitación, con la finalidad de eliminar posibles conflictos de interés, de esta manera este comité solicitó a la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD), los datos necesarios para realizar su estudio y de esta manera identificar los requerimientos especiales y posibles eventualidades de la licitación.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

En la figura siguiente se muestra un extracto del documento enviado por el Comité de Análisis de Riesgos Local (Risk Assessment Comité RAC), con los pormenores del proyecto y su licitación.

FIGURA 21 “EXTRACTO DEL FORMATO INTERNO, ANÁLISIS DE RIESGOS”

<p style="text-align: center;">División de Negocio</p> <p style="text-align: center;">ISD Unidad Líder EMPRESA</p> <p style="text-align: center;"><i>Nombre del Responsable</i> SR. AXIOTIS</p>	<p style="text-align: center;">LOGOTIPO EMPRESA</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Comité Local de Análisis de Riesgos</p> <p style="text-align: center;">LATINOAMÉRICA</p> <p>Formato preliminar para aprobar licitación <input type="checkbox"/> o Formato para aprobación del contrato <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p style="text-align: center;">(Llenar únicamente por RAC)</p> <p>Referencia : _ Recibido el: _</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>CRITERIO DE IMPORTANCIA DE RAC</i> (llenado por el solicitante)</p> <p> Criterio (i) valor del contrato < 30M Euros <input checked="" type="checkbox"/> Criterio (ii) daños < 6 M Euros <input type="checkbox"/> </p>
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Licitación de una Plataforma óptica de transmisión entre Puerto Cortés-San Pedro Sula-Tegucigalpa-Choluteca-Frontera “El Salvador”</i></p> <p>CLIENTE DIRECTO : Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) PAÍS : No aplica</p> <p>CLIENTE FINAL : Hondutel (Empresa Hondureña de Telecomunicaciones) PAÍS : República de Honduras Basado en US : Si/No</p> <p>VALOR TOTAL ESTIMADO : XX MUSD FECHA DE PRESENTACION : Fecha de firma del contrato May 30, 2003</p>		
<p>BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :</p> <p>Proyecto “Llave en Mano” para : Red de Transmisión de Fibra Óptica con tecnología Synchronous Digital Hierarchy (SDH) entre Puerto Cortés–San Pedro Sula–Tegucigalpa–Choluteca–frontera “El Salvador” Alcances Propios: Obra Civil, papeleo para permisos, suministro e instalación de cable. 596 km. incluyendo 2 puntos de operación, Taulabé y Amatillo (obra civil, energía eléctrica, sistema de tierras, aire acondicionado). Alcances Generados: Mantenimiento por 6 meses Otros Alcances – Capacitación del personal de la dependencia.</p>		
<p>UNIDAD PRINCIPAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS (opinión) :</p> <p>Ya que en esta licitación pública, los participantes no tienen permitido negociar las reglas, la oferta se presentó sin condicionantes, sin embargo desde que se adjudicó, se ha intentado negociar para mitigar los riesgos incluyendo aquellos referidos a los daños consecuencia de no tenerlo. Durante el periodo de negociación Alcatel ha obtenido algunas otras condiciones favorables.</p> <p>Nombre : SR. GUTIERREZ Fecha:/...../..... Firma:</p>		

En este documento resumen de diecisiete (17) páginas, se presentan los puntos más significativos de la licitación, donde los actores del proyecto y el comité de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

análisis de riesgos, busca aquellas actividades o lagunas en las bases de la licitación para encontrar una solución a los posibles escenarios adversos.

También se les muestran a los directivos, los números preliminares, para que estos se den una idea del posible costo del proyecto, los tiempos de ejecución las partidas de materiales que más impactan. De la misma manera, se exponen las condiciones de pago, el financiamiento necesario y el flujo de capital, las garantías, fianzas y los riesgos económicos y políticos de la región donde se va a desarrollar el proyecto.

Se podría decir que este es un “resumen ejecutivo” para que los directores de la multinacional observen y decidan si el proyecto será o no, un negocio conveniente para la empresa y de esta manera se tome la decisión para continuar el proceso de licitación.

Después de que la evaluación de esta licitación fue aceptada, los directivos de la empresa multinacional dieron el visto bueno para continuar. Así que el área encargada de la licitación continua el esquema de la convocatoria por lo que las propuestas técnica y económica, fueron integradas de la misma manera que la primera sección de la propuesta del proyecto, donde la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD) fue la encargada de coordinar, recabar y obtener la información de las diferentes áreas para dar formato y organizar todos los documentos legales, cartas, fianzas, precios, costos y programas.

III.1.3 OFERTA TÉCNICA DE LA LICITACIÓN

Se debe de entender como oferta técnica, la integración de un conjunto de documentos que fueron solicitados por la administración que convoca a la licitación y que servirán para calificar a los participantes con la finalidad de conocer las capacidades jurídicas y técnicas de los licitantes. Este proceso es conveniente para el convocante ya que de esta manera puede conocer las aptitudes y suficiencias de los participantes en la licitación. Para demostrar estas

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

capacidades los licitantes deben de entregar la documentación suficiente para que el organismo pueda comprobar que el licitante cumple con los requerimientos que el convocante publicó en la convocatoria.

Por lo general los requisitos que se verifican en los documentos que comprenden la oferta técnica, son aquellos que demuestren que el licitante cumple con los siguientes puntos:

- 1) La experiencia o capacidad técnica.
- 2) Contar con la maquinaria o equipo necesario para llevar a cabo los trabajos.
- 3) Contar con personal técnico calificado.
- 4) Poseer licencias técnicas del equipo o técnicas planteadas por el licitante.
- 5) Pertenecer a cámaras industriales, comerciales o asociaciones industriales, comerciales o empresariales.

Se debe de entender que la calificación de la propuesta técnica de la licitación es el correcto cumplimiento de cualquier norma de carácter técnico, incluyendo aquellas relativas a la protección al medio ambiente, el cumplimiento de los reglamentos de construcción y las leyes de servicios vigentes o, en general, el acatamiento de cualquier ordenamiento expedido en el pliego de la convocatoria a una licitación. En lo que se refiere al caso de este ensayo, los documentos de la convocatoria que se referían a las especificaciones técnicas, fueron entregadas en un documento que constaba de ciento cincuenta (150) páginas, en las cuales se explicaba uno a uno, los puntos que formaron parte de esta plataforma de telecomunicaciones.

Primordialmente se debe de entender que el motivo de esta licitación es crear una “plataforma óptica de transmisión en telecomunicaciones (datos, voz y video)”, que se reconoció como “el sistema”, del cual se establecieron los alcances de los trabajos motivo de esta licitación, en el apartado “Trabajos a realizar” (punto 1.1.2

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

de las especificaciones técnicas de las bases de licitación) y especifica que las actividades a ejecutar serán:

El diseño, ingeniería, planificación, construcción, instalación (incluyendo también integración de las redes de servicio existentes y la migración del tráfico actual soportado por las redes existentes), gestión y coordinación de la implementación del “sistema” completo, bajo la modalidad “llave en mano”.

Dentro de las bases de esta licitación se publicaron ocho “formatos de declaración de cumplimiento” divididos de la siguiente manera:

- Requisitos técnicos fundamentales.
- Requisitos técnicos adicionales:
 - 1) Energía.
 - 2) Generalidades.
 - 3) Obras civiles, edificios.
 - 4) Planta externa.
 - 5) Transmisión.
- Especificaciones técnicas, informativos.
- Especificaciones técnicas.


Se analizó cada uno de los requisitos técnicos enumerados en los formatos, para buscar que los materiales, equipos y software empleados para la creación del sistema de la plataforma óptica de transmisión, propuesta por la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD), cumplieran con las normas y especificaciones establecidas por el convocante.

A continuación se muestran extractos de estos formatos, en ellos se estableció la manera en la que se daba cumplimiento a todos y cada uno de los requisitos y especificaciones solicitadas. En la tabla siguiente se muestra un extracto del estilo en que se presentaron los formatos de declaración de cumplimiento, referidos a los requerimientos técnicos fundamentales y adicionales, como se puede ver, los

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

puntos que solicita el licitante están vinculados con los de la oferta, en las columnas de “referencia”, seguido por una columna donde se realiza la declaración de cumplimiento y la última columna se utiliza para dar observaciones de los puntos solicitados especificando la parte que debe tomarse en cuenta para que no quede ninguna duda al respecto de cada punto, de lo que se estableció en la oferta técnica.

TABLA 8 “EXTRACTO DEL FORMATO, REQUISITOS TÉCNICOS FUNDAMENTALES”

EMPRESA HONDUREÑA DE TELECOMUNICACIONES 		LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR		Formatos de Oferta	
Formato de Declaración de Cumplimiento Requisitos Técnicos Fundamentales					
Núm.	Descripción	Referencia en		Declaración	Observaciones
		Licitación	Oferta		
1	El sistema brindará la facilidad de transmisión...	1.1.1.5	2.2.21, 2.3.7	Se Cumplen	Ver Sección 2, Capítulo 2.2 Descripción Técnica numeral 2.2.21 Generales Equipos de Transmisión Pág.:118,
2	La protección para los equipos ópticos...	1.1.1.6	2.2.21		Ver Sección 2, Capítulo 2.2 Descripción Técnica numeral 2.2.21 Generales Equipos de Transmisión Pág.:118
3	Las interfaces ópticas a utilizar deberán estar de acuerdo...	1.1.1.7	2.2.21		Ver Sección 2, Capítulo 2.2 Descripción Técnica numeral
4	Las estaciones denominadas como “Cámaras Uso Futuro” ...	1.1.1.10	2.6.1		Ver Capítulo 2.6. Obras civiles, Numeral 2.6.1. Generales,
5	Se requiere también la construcción de los edificios...	1.1.1.11	2.6.1		Ver Capítulo 2.6. Obras civiles, Numeral 2.6.1. Generales, Tema
6	Para Taulabé, se requiere que la canalización HDPE...	1.1.1.12	2.6.1		Ver Capítulo 2.6. Obras civiles, Numeral 2.6.1. Generales, Tema Introducción, Pág. 2.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Los “Requisitos técnicos fundamentales” se refieren a las actividades generales que debe de desarrollar el licitante que resulte ganador del proyecto, como realizar el diseño del sistema, memorias de cálculo, planeación y también incluye las normas y necesidades básicas que deben de cumplir los materiales, equipos y software.

Los “Requisitos técnicos adicionales, de energía” se enfocan a las necesidades de energía eléctrica y los alcances con los que se debe de suministrar al sistema, así como los elementos de respaldo del suministro energético.

Los “Requisitos técnicos adicionales, generalidades” solicitan el cumplimiento de diseños, como deben de realizarse las pruebas e inspecciones, el mínimo de planos que deben de realizarse y los programas de capacitación del personal de HONDUTEL, para la etapa de operación del sistema.

Los “Requisitos técnicos adicionales, de obras civiles” indican las especificaciones de construcción, que deben de cumplir los materiales utilizados para los edificios y las calidades y normas que se toman como referencia.

Los “Requisitos técnicos adicionales, planta externa” indican las necesidades exteriores, se define “planta externa” como los elementos del sistema (obra civil, mecánica e instalaciones) que se encuentran fuera de los edificios de transmisión y control. Es decir la canalización, cableado y accesos registrables del sistema. Aquí se obliga al cumplimiento de las normas de excavación en zanjas para ductos y los rellenos relativos a los mismos, los requerimientos de los registros para empalmar las instalaciones y las especificaciones de la fibra óptica.

Los “Requisitos técnicos adicionales, de transmisión” indican las descripciones técnicas que deben de cumplir los equipos de transmisión, los programas de gestión y establece los manuales técnicos y cursos de administración y gestión de estos sistemas.

Las “Especificaciones técnicas, informativos” se refieren a los estándares, normas

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

y calidades de cada uno de los puntos especificados en la lista, que forman partes específicas del sistema tales como diseño, construcción y documentación (Tabla III.4 “Extracto del formato, Especificaciones Técnicas, Informativos”).

El formato “Especificaciones técnicas” es una tabla que muestra todos y cada uno de los puntos solicitados por el convocante para el sistema, un total de mil cuatrocientos sesenta y ocho (1,468) puntos específicos, de cada una de las áreas del sistema fueron estudiados, para analizar las alternativas con las que se les podía dar cumplimiento y en base al resultado, se integró en la propuesta técnica, los materiales, equipos y métodos constructivos propuestos con los que se cumplían estas especificaciones.

También fue necesario integrar a la propuesta, fichas técnicas de:


- Materiales de canalización de polietileno de alta densidad (HDPE) High Density PolyEthylene y de Cloruro de PoliVinilo (PVC) del inglés PolyVinyl Chloride.
- Materiales de transmisión de datos (cable de fibra óptica, cable coaxial)
- Herramientas
- Instrumentos de medición y repuestos
- Equipos de transmisión
- Equipos y sistemas de energía
- Computadoras y servidores
- Manuales de operación y mantenimiento
- Cursos de capacitación para equipos de transmisión.

Como se puede observar es mucha información para ser analizada, recabada y administrada por un solo grupo de personas, por lo que se enfatiza que para un proyecto similar es conveniente designar un equipo que sea responsable de la integración de la información para la propuesta, ya que de esta manera se

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

maximizan las capacidades de cada una de las áreas específicas y especializadas de la empresa.

**TABLA 9 “EXTRACTO DEL FORMATO, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS,
INFORMATIVOS”**

<p>EMPRESA HONDUREÑA DE TELECOMUNICACIONES</p> 	<p>LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002</p> <p>LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR</p>	<p>Formatos de Oferta</p>			
<p>Formato de Declaración de Cumplimiento Especificaciones Técnicas</p>					
Núm.	Descripción	Referencia en		Declaración	Observaciones
		Licitación	Oferta		
1	Para efectos de aplicación en el presente documento...	1.1.1.1		Aceptado	
2	EL SISTEMA se compone de los equipos de transmisión...	1.1.1.2		Aceptado	
3	EL SISTEMA objeto de esta contratación corresponde...	1.1.1.3		Aceptado	
4	EL SISTEMA en su Fase I. Comprende...	1.1.1.4		Aceptado	
5	Para el anillo digital de Tegucigalpa y dentro...	1.1.1.8		Aceptado	
6	Las estaciones denominadas “Estación con Equipos....	1.1.1.9		Aceptado	
7	En el Anexo 6 se adjuntan los permisos...	1.1.2.4		Aceptado	
8	El Oferente, en la etapa de preparación de su oferta...	1.1.3.3		Aceptado	
9	Para efectos de aplicación en el presente documento...	1.1.1.1		Aceptado	
10	En el Anexo No. 9 se presenta un estudio ...	1.1.3.4		Aceptado	
11	En el Anexo 1 se muestra el mapa de la Republica ...	1.1.4.9		Aceptado	
12	El suministro e instalación de los distribuidores ...	1.1.8.5		Aceptado	
13	Los lugares, anchos de banda disponibles	1.1.8.8		Aceptado	
14	HONDUTEL colaborará en el proceso de modificar ...	1.1.8.10		Aceptado	
15	El diseño preliminar deberá ajustarse a la ruta...	1.1.11.2		Aceptado	
16	El Oferente realizará un análisis minucioso ...	1.1.11.5		Aceptado	
17	Dentro del cálculo deben considerarse la contribución ...	1.1.14.3		Aceptado	
18	Con este propósito HONDUTEL podrá ...	1.1.19.2		Aceptado	
19	Durante la elaboración del diseño final HONDUTEL ...	1.1.20.3		Aceptado	

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Usualmente la falta de integración de algún documento jurídico o técnico, solicitado por el convocante puede ser o es causa de descalificación del proceso y en el caso del proyecto que se estudia, se estableció en el pliego de condiciones dentro del documento llamado “Boletín 1” en el que expresaba lo siguiente: “serán rechazadas las ofertas que contengan cantidades diferentes a las especificadas y/o que contengan alternativas de equipo, configuraciones y precios dentro de una misma oferta”.

Por estas razones la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD) realizó un trabajo cuidadoso incorporando todos y cada uno de los documentos requeridos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y HONDUTEL, de tal manera que una vez integrada la propuesta técnica de la oferta, se continuó con la siguiente etapa del proceso de licitación.

III.1.4 OFERTA ECONÓMICA DE LA LICITACIÓN

Se debe de entender como oferta económico-financiera, la integración de una serie de documentos que fueron solicitados por el convocante y que servirán para evaluar a cada uno de los participantes con la finalidad de conocer las capacidades económicas y financieras de los licitantes.

Inicialmente se debe de revisar que los participantes, tengan la suficiencia económica y financiera para llevar a cabo el proyecto en su totalidad, para esto se deben de revisar básicamente cuatro documentos:

- 1) Balance financiero.
- 2) Garantía de participación.
- 3) Pago de las bases.
- 4) Importe de la oferta.

Lo que se analiza en el balance financiero es el término contable que expresa el patrimonio, a modo de inventario y en términos monetarios, desglosando el mismo

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

en bienes y derechos poseídos por la sociedad o empresa (activo) y deudas y obligaciones contraídas con terceros (pasivo) y propietarios (neto patrimonial). Por lo general estos balances o estados financieros deben de ser auditados por una empresa externa a la participante del proceso de licitación.

Respecto a las garantías, estas deben de asegurar “la seriedad de las proposiciones en los procedimientos de licitación pública internacional.

Mientras que el pago de las bases de la licitación, es un requisito para poder participar en la licitación.

El importe de la oferta, es el punto final de la evaluación económico-financiera y en esta fase la entidad convocante, analiza que los importes particulares y generales, sean los que más convengan a ellos en términos de ahorros y beneficios de capital. Se integraron primeros tres documentos a la oferta y para obtener el importe de la oferta, la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD) fue la encargada de calcular todos los precios y cantidades de los catálogos de conceptos particulares hasta llegar a un “importe total” de la licitación (los montos particulares, se verán a detalle en el Capítulo VI “Ingeniería de Costos”), a continuación se presenta una tabla resumen, como aquella en la que se presento el importe total del proyecto.

Es importante comentar que en este caso, el pliego de condiciones estableció la moneda en la que deberían de presentarse todos los importes de las ofertas, de tal manera que todos los precios fueran cotizados en dólares americanos (United States Dollars USD). En lo que refiere al importe de la oferta, se establecía que todos los precios cotizados por el licitante, permanecerán fijos durante la ejecución del contrato y no estarán sujetos a variaciones por ningún motivo, salvo indicación contraria en la hoja de datos. Cuando la cotización se deba hacer con precios fijos, se considerará que una oferta presentada con precios reajustables no responde a lo solicitado y, en consecuencia, será rechazada.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

También se fijó el periodo de validez de las ofertas: Las ofertas serán válidas por un plazo de ciento veinte (120) días calendario.

TABLA 10 “RESUMEN DE PRECIOS DE LA OFERTA”

<p>EMPRESA HONDUREÑA DE TELECOMUNICACIONES</p>  <p><small>Empresa Hondureña de Telecomunicaciones</small></p> <p>Dirección de Ingeniería y Proyectos</p>	<p>LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002</p> <p>LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR</p>	<p>Formatos de Oferta</p>		
Formato				
Resumen Precios de Oferta				
Rubro	Formato de Referencia	Descripción	Precio USD	
			FOB	DDU
Equipos y Materiales	P1	Lista de Precios detallados de Equipos y Materiales		
		Subtotal:		
Suministros	P2	Lista de Precios detallados de Repuestos		
	P3	Lista de Precios detallados de Herramientas		
	P4	Lista de Precios detallados de Equipos de Medición		
		Subtotal:		
Operación y Mantenimiento	P6	Lista de Precios detallados de Operación y Mantenimiento		
		Subtotal:		
Instalación	P7	Lista de Precios detallados de Instalación		
		Subtotal:		
Documentación	P8	Lista de Precios detallados de la Documentación		
		Subtotal:		
Obras Civiles	P9	Lista de Precios detallados de las Obras Civiles		
		Subtotal:		
		Total:		

FOB-Free on Board, Libre a Bordo: donde el vendedor es responsable hasta que la mercancía sube al barco.

DDU-Delivered Duty Unpaid, Entregado Derechos no Pagados: el vendedor entrega la mercancía dentro de su país.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 22 “CARTA PRESENTACIÓN DE LA OFERTA ECONÓMICA”

Logotipo
Licitante

República de Honduras, a 21 de marzo de 2003

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - (PNUD)

Edificio Casa de las Naciones Unidas, 3er piso.

Paseo República de Panamá.

Colonia Palmira, Tegucigalpa, Honduras.

ASUNTO: Licitación No. LPI/HON/02/025/0300-2002

Después de haber examinado los documentos de Licitación Pública Internacional Num. LPI/HON/02/025/0300-2002, los suscritos ofrecemos proveer y entregar **“Una Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés–San Pedro Sula–Tegucigalpa–Choluteca–Frontera el Salvador”**, de conformidad con dichos documentos, por la suma de [monto total de la oferta en palabras y en cifras] u otras sumas que se determinen de acuerdo con la Lista de precios que se adjunta a la presente oferta y forma parte de ésta.

Si la oferta es aceptada, nos comprometemos a iniciar las entregas de bienes de acuerdo con el plan especificado en la lista de bienes y servicios y plan de entregas.

Se conviene mantener esta oferta por un periodo de validez de 120 días; la oferta nos obligará y podrá ser aceptada en cualquier momento antes de que venza dicho plazo.

Se entiende que ustedes no están obligados a aceptar la oferta mas baja ni ninguna otra oferta que reciban.

También se confirma el cumplimiento de los requisitos de elegibilidad enunciados en el documento de licitación.

En esta Propuesta, Alcatel ha aportado su basta experiencia en el diseño, implementación y construcción de Proyectos similares, una metodología clara y específica de Administración de Proyectos, redundando en beneficios para PNUD/HONDUTEL, esperando que nuestra propuesta nos permita la oportunidad de ser sus colaboradores.

A T E N T A M E N T E

REPRESENTANTE LEGAL

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

III.1.4.1 ALTERNATIVAS DEL ESQUEMA LEGAL

Una vez que se obtuvo un número cercano al real, se comenzó una evaluación de los distintos esquemas de contratación, esta trabajo fue realizado por el área legal de la empresa y coordinados por la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD), de estos análisis se determinó de qué manera se organizaría la empresa internamente para la celebración del contrato con el convocante y de esta manera buscar la opción más conveniente.

- Alternativa 1. Alcatel Indetel, actuando como “Contratista general”.
Ventajas; Alcatel Indetel es una empresa que consolida por lo tanto la venta se refleja al 100 % del monto de la oferta.
Desventajas; al ser Alcatel Indetel el único contratante con el cliente y ser esto un proyecto de exportación se estaría sujetos a retenciones (35 % sobre los servicios). Al hacer los cálculos de estas retenciones, se encuentra que al final, repercute un 10 % sobre el monto de la oferta dejándonos en una posición en desventaja respecto a nuestros competidores.
- Alternativa 2. Alcatel Indetel y Alcatel Honduras “Co-contratistas”.
Ventajas; Al estar Alcatel Indetel y Alcatel Honduras en el esquema de co-contratantes el precio de la oferta se ve beneficiado ya que la parte de servicios locales la facturaría Alcatel Honduras y se evitan las retenciones. Por lo tanto se tiene un diferencia del 10 % respecto a la primer alternativa.
Desventajas; Alcatel Honduras no es una empresa que consolide por lo que la venta se reflejaría sería únicamente del 50 % aproximadamente del monto total de la oferta.
- Alternativa 3. Alcatel Indetel con presencia en Honduras “Sucursal”.
Ventajas; Al estar Alcatel Indetel presente en el país se evitan las retenciones. Por lo tanto existe un 10 % menos respecto a la primera

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

alternativa. Alcatel Indetel es una empresa que consolida por lo tanto la venta se refleja al 100 % del monto de la oferta.

Desventajas; El tiempo estimado para abrir una sucursal en la República de Honduras, es de un mes y medio por lo que se tendría que buscar una prórroga de por lo menos un mes adicional (la entrega actual es para el 16 de enero 2003) pero no hay que olvidar que se cruzan vacaciones dejando poco tiempo para cualquier trámite.

III.1.4.2 OFERTA DE LA LICITACIÓN INTEGRADA

La División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD) estableció en su propuesta todos los detalles que se exigieron en las bases y aún aquellos que no se mencionaron en el pliego, pero que fueron necesarios para aclarar condiciones específicas de equipos, operación. Se puso especial atención para excluir de la oferta integrada lo que se separaba de lo establecido en las bases y se trabajó con cuidado en la preparación de la propuesta, ya que de la redacción, confección y presentación depende de que esta sea aceptada, se define una vez que está integrada la oferta como una propuesta contractual dirigida al convocante y conforme a las normas generales y particulares contenidas en el aviso de la licitación.

Afortunadamente el trabajo estudiado no sufrió la descalificación por lo que paso a la etapa de evaluación, como se observó en el inciso III.1.2.2 “Metodología de Evaluación de las Propuestas”, los criterios con los que se calificarían las propuestas serían los mismos para todos los participantes y el resultado se daría en base a los puntajes enmarcados en el pliego de condiciones, que se mostró con anterioridad (Tabla III.2 “Tabla de Evaluación de las Propuestas, Boletín 3”).

Fue importante para la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD), el conocer que la oferta había sido aceptada, ya que por la

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

experiencia que se tiene en proyectos similares, existían grandes posibilidades de resultar vencedores del proceso de licitación del proyecto que aquí se tratan.

III.2 ESCENARIO CONTRACTUAL

Previamente a la emisión del contrato, el órgano convocante debe iniciar el estudio y análisis de todas las propuestas aceptadas, a fin de elegir la mas conveniente para el estado. El escenario contractual inicia una vez que el convocante, realiza la “adjudicación de la licitación” es una fase en la cual se dan los resultados de los participantes y el organismo decide en base a la metodología de evaluación de las propuestas (inciso III.1.2.2) que licitante obtuvo las mejores calificaciones, tanto técnicas como económicas, esto significaría que el licitante con mayor calificación es el ganador de la licitación.

III.2.1 ADJUDICACIÓN DE LA LICITACIÓN

La adjudicación consiste en conceder u otorgar, por parte de la autoridad pública al mejor licitador, los derechos de explotación de los trabajos o servicios a ejecutar establecidos en los alcances de la licitación y en base a las leyes en que se encuentra enmarcada.

La adjudicación no puede realizarse cuando no se han presentado ofertas, es decir, cuando la licitación ha quedado desierta o en aquellas situaciones que todas las ofertas, deban ser rechazadas ya sea por defectos en la integración de las ofertas, por mostrar irregularidades o cuando las propuestas presentadas no cumplan con los requisitos de las bases de licitación. Esta es la etapa con mayor importancia legal del proceso licitatorio, ya que de este se derivan las obligaciones del órgano convocante y debe de tenerse en cuenta que la adjudicación debe efectuarse y notificarse al favorecido antes del vencimiento del “plazo de mantenimiento de las ofertas” que se estableció, ya que de otra manera no se producirá el vinculo de las voluntades de las partes que generan el contrato.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Se debe de entender que la adjudicación es el acto constitutivo del derecho del licitador de contratar con la administración cuando esta se disponga a firmar el contrato, pero se aclara que la adjudicación no es un contrato, ya que solamente asegura a uno de los licitadores el derecho a celebrar un contrato.

Al ser publicado el adjudicatario, los demás licitantes (derrotados) son liberados de las sujeciones de la licitación y pueden retirar sus documentos y levantar las garantías ofrecidas. También le impide al órgano convocante a celebrar un contrato del objeto licitado con cualquier otro que no sea el adjudicatario. Se resume que con la adjudicación, se distingue la mejor oferta y se elige al licitador más idóneo, atribuyéndole la ejecución de la obra, servicio o suministro objeto de la contratación y suelen decir los juristas que la adjudicación da fin al procedimiento administrativo precontractual.

III.2.2 DICTAMEN Y FALLO DE LA LICITACIÓN

Como se ha visto anteriormente, después del análisis de las propuestas el convocante cuenta con las bases cualitativas, cuantitativas y legales que le han llevado a determinar un adjudicatario de la licitación, de tal manera que debe de cumplir con los aspectos preparatorios de la emisión del fallo y esto es elaborar y publicar un dictamen.

El dictamen es un documento técnico que contiene los fundamentos para emitir el fallo de la licitación y contiene los elementos siguientes:

- Criterios utilizados para la evaluación de las propuestas.
- Calificación (lugar) de los participantes solventes, indicando el monto de cada una de ellas.
- Propositiones desechadas, con las causas que originaron su exclusión.

Los criterios anteriores no son excluyentes y la entidad puede incluir en este documento, aquellos que quiera considerar, siempre y cuando aparezcan en el pliego de condiciones (bases).

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

El fallo de la licitación es la última fase del procedimiento licitatorio, que se efectúa para la preparación de la voluntad contractual administrativa, que produce cinco efectos legales, que son:

- 1) Liberar a aquellos participantes, cuyas ofertas no fueron aceptadas como mejores o rechazadas, para que retiren sus documentos y garantías.
- 2) Notificar al beneficiario de la adjudicación, con libertad de formalizar o no el contrato respectivo, aquí nace el derecho del adjudicatario a ser indemnizado por daños y perjuicios que se le ocasionen, por la negativa del convocante a celebrar el contrato respectivo.
- 3) Establece el punto de partida de derechos y obligaciones de las partes.
- 4) Obliga al organismo a mantener inalterables las bases de la licitación.
- 5) Obliga al adjudicatario a integrar garantía del cumplimiento del contrato.

El fallo tiene una fecha límite para ser emitido, la cual siempre se establece en el pliego de condiciones, generalmente puede diferirse una sola vez. El acto del fallo puede realizarse en una junta pública donde se dará a conocer el mismo y a este acto pueden asistir libremente los participantes, o puede hacerlo por escrito a cada uno de los licitadores. Se deben de proporcionar a los participantes por escrito la situación de su propuesta y se levantará un acta del fallo de la licitación que será firmada por los asistentes y se les dará una copia de la misma a todos los asistentes. Al momento en que se dio a conocer el fallo, el resultado fue que la empresa representada fue favorecida con la adjudicación de la licitación, la División de Integración y Servicios (Integration and Services Division ISD), se encargó de organizar los documentos de la empresa para la celebración del contrato con el convocante.

III.2.3 CONDICIONES CONTRACTUALES

El modelo de contrato a utilizarse debe adecuarse al tipo de licitación de que se trate. Las obligaciones deben redactarse con el objeto de lograr una distribución equitativa de los riesgos relacionados con la operación respectiva, para que pueda obtenerse el precio más económico y una ejecución eficiente de la operación. Generalmente un modelo del contrato se anexa en el pliego de condiciones para que los licitantes sepan de que manera será redactado el contrato en caso de resultar ganadores del proceso, por lo que se puede decir que las cláusulas del contrato las conocen ambas partes, dicho contrato deberá incluir condiciones generales y especiales.

Condiciones generales del contrato; Los contratos con los proveedores deberán incluir condiciones generales en que figuren, entre otras, obligaciones generales del contratista, disposiciones sobre fianzas, indemnizaciones y seguros, cláusulas penales y bonificaciones, porcentaje de retención de pagos, terminación, anticipos, forma y moneda de pago. Cuando corresponda, las condiciones generales deberán incluir también los deberes y responsabilidades del(los) consultor(es), modificaciones, partidas adicionales y situaciones particulares del lugar donde se efectúen las obras que puedan afectar su construcción.

Las siguientes son algunas cláusulas frecuentes de las condiciones generales del contrato:

- 1) Elegibilidad de gastos imputables al financiamiento del banco. los contratos dispondrán que el contratista o proveedor no hará gastos para propósitos del contrato en el territorio de un país que no sea elegible para adquisiciones de proyectos financiados por el banco, cuando dichos gastos sean pagados con recursos del banco.
- 2) Pagos. Debe analizarse cuidadosamente el anticipo del licitante al proveedor o contratista de construcción para gastos de movilización, que pudieran ser autorizados una vez firmado el contrato. otros

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

anticipos que pueden ser autorizados, tales como para materiales entregados en el sitio de trabajo pero aún no incorporados a la obra, deberán ser claramente previstos en el contrato. Cuando corresponda, deberán indicarse los pagos que se van realizando por trabajos efectuados o bienes entregados, para evitar ofertas excesivamente elevadas como resultado del alto costo de capital de trabajo del contratista o proveedor. A solicitud de la entidad, el banco podrá efectuar desembolsos para la adquisición de bienes y servicios de construcción financiados con carga al préstamo. mediante desembolsos directos al convocante en forma de anticipo o reembolso de gastos; ó mediante desembolso a los proveedores de bienes importados o a los contratistas; y bien mediante un acuerdo irrevocable del banco de rembolsar a un banco comercial que ha expedido o confirmado una carta de crédito a un proveedor o contratista.

- 3) Cláusulas de reajuste de precio. Cuando corresponda, podrán incluirse disposiciones respecto a los ajustes (ascendentes o descendentes) del precio contractual para los casos en que se produjeran cambios que resulten de inflación o deflación, que afecten los principales componentes de costo del contrato, tales como mano de obra, materiales y equipo. las bases sobre las cuales se efectuarán dichos ajustes, deberán indicarse con claridad en los documentos de licitación y en el contrato.
- 4) Retención de pagos. Cuando corresponda, los documentos de licitación y el contrato podrán estipular retenciones de un cierto porcentaje del precio total para garantizar el cumplimiento de las obligaciones del contratista así como para su pago final.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- 5) Cláusulas penales y de bonificación. El contrato deberá incluir cláusulas penales para el caso de que las demoras en la terminación del proyecto resulten en gastos adicionales, pérdida de ingresos, pérdidas de producción o inconvenientes para el prestatario. Asimismo, el contrato podrá estipular el pago de una bonificación al contratista por el cumplimiento del contrato antes del plazo previsto o por sobrepasar los criterios mínimos establecidos en el contrato, relativos a rendimiento.
- 6) Fuerza mayor. Entre las condiciones generales del contrato, es conveniente que figuren cláusulas que estipulen que la falta de cumplimiento parcial o total por una de las partes de las obligaciones que le corresponden de acuerdo con el contrato, no será considerada como incumplimiento de dichas obligaciones si se debe a un hecho de fuerza mayor (que será definida en las condiciones generales del contrato).
- 7) Resolución de desacuerdos. Es aconsejable incluir en las condiciones del contrato disposiciones relativas al derecho aplicable y al foro para la resolución de desacuerdos. La experiencia indica que ciertos métodos alternativos de resolución de disputas pueden tener ventajas prácticas sobre la solución de desacuerdos en el fuero judicial. Estos métodos alternativos incluyen la mediación; el uso de Comisiones para el Análisis de Controversias ("Dispute Review Boards" estas Comisiones son paneles de expertos, que en forma regular analizan posibles disputas en el sitio de la obra y efectúan recomendaciones para su resolución); y el arbitraje. Aunque el banco no hace de árbitro ni nombra árbitros, el personal del Banco está disponible para discutir con los convocantes el uso de dichos métodos alternativos.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Una de las condiciones especiales del contrato presentado fue que: El Proveedor garantiza que el uso o suministro por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de la mercancía vendida conforme al presente Contrato no viola ninguna patente, derecho de autor, nombre comercial o marca registrada o cualquier otro derecho de propiedad industrial o intelectual. Además, el Proveedor, en virtud de la presente garantía, indemnizará y defenderá a su costa al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y a la Organización de las Naciones Unidas (ONU) por cualquier acción o reclamación que se entablare contra el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) o la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en relación con la presunta violación de cualquiera de los derechos mencionados con anterioridad, en relación con la mercancía vendida en virtud del presente Contrato.

III.2.4 CONTRATO

Una vez realizada la adjudicación, esta debe de ser informada al oferente seleccionado. Siempre se establece en el pliego de condiciones los términos en tiempo para llevar a cabo la formalización del contrato, ya que de no realizarlo en el plazo establecido existe la posibilidad de una sanción para ambas partes firmantes del contrato si la firma del mismo no se celebre en estos términos.

En el caso del convocante puede perder la garantía que se le hubiere entregado si fuese por causas imputables a la dependencia. En caso de que las causas de falta de firma fueran imputables al oferente, el convocante puede adjudicar el contrato a aquel participante que su propuesta fuese la segunda proposición solvente más baja. En lo que respecta a la forma del contrato que deriva de una adjudicación, hay que ser cuidadosos en utilizar los formatos dados a conocer durante la licitación (Figura III.9 “Extracto del Modelo de Contrato”) ya que debe de otorgar seguridad jurídica a ambas partes ya que a partir de la formalización del contrato, se iniciarán la ejecución y control del mismo.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Brevemente se mencionan las posibilidades de modificar los contratos, que pueden darse en dos rubros:

- 1) Convenios modificatorios, cuando sea necesario realizar cambios, las dependencias y entidades bajo su responsabilidad y por razones fundadas, podrán acordar el incremento en la cantidad de bienes solicitados mediante modificaciones a los contratos vigentes, dentro de los seis meses posteriores a su firma, siempre y cuando el monto total de las modificaciones no rebase, en conjunto, el veinticinco por ciento de los conceptos y volúmenes establecidos originalmente en los mismos, cuando se trata de obra pública (este caso en particular), cuando se trata de adquisiciones solamente se permite el incremento en quince por ciento; así mismo, el precio de los bienes y/o servicios deberá ser igual al pactado originalmente y no habrá variaciones sustanciales al proyecto de obra original; igual porcentaje se aplicara a las modificaciones o prorrogas que se realicen en la vigencia de los contratos. Toda modificación a los contratos debe de formalizarse por escrito.
- 2) Cesión de derechos: por lo general, los derechos y obligaciones derivados de los contratos de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública no pueden cederse, ni en forma parcial ni total a favor de cualesquiera persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro, en cuyo caso generalmente se requiere contar con la conformidad de la dependencia.

Otra manera de modificar el contrato es cuando existe incumplimiento por alguna de las partes a lo estipulado en el contrato, a este procedimiento se conoce como “rescisión administrativa del contrato” puede darse por convención entre ambas partes cuando falta objetividad del contrato o unilateralmente cuando la administración lo decida, porque el co-contratante incumple el contrato público, esto implica las sanciones penales prevenidas y también la pérdida de las garantías otorgadas. Aclarando las causales:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- 1) Por causas imputables a la dependencia o entidad. En este caso, está pagará los trabajos ejecutados, así como los gastos no recuperables, siempre que estos sean razonables, debidamente comprobados y sean objeto del contrato.
- 2) Por causas imputables al contratista. En esta hipótesis, la dependencia o entidad procede a hacer efectivas las garantías y se abstiene de cubrir los importes de los trabajos ejecutados aún no liquidados, hasta que se otorgue el finiquito correspondiente, y deberá de efectuarse dentro de los próximos cuarenta días naturales siguientes a la notificación de rescisión.
- 3) Cuando concurren razones de interés general. En este caso, la entidad pagará los trabajos ejecutados, así como los gastos no recuperables, siempre que estos sean razonables, debidamente comprobados y sean objeto del contrato.
- 4) Por caso fortuito o por fuerza mayor. En este supuesto, el contratista que desee terminar anticipadamente su contrato, deberá presentar su solicitud a la dependencia o entidad y esta resolverá en un plazo no mayor a veinte días naturales.

Cuando exista la rescisión administrativa, imputable al proveedor o contratista, la autoridad podrá aplicar las sanciones o multas de acuerdo a las siguientes reglas:

- Se comunicarán por escrito al supuesto infractor los hechos constitutivos de la infracción, para que en un término menor a diez días hábiles, exponga lo que a su derecho convenga y aporte la pruebas que estime pertinentes;
- Transcurrido el término anterior, se resolverá considerando los argumentos y pruebas que se hubieren hecho valer, y

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 23 “EXTRACTO DEL MODELO DE CONTRATO”

**“LICITACIÓN DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-FRONTERA EL SALVADOR”
LPI/HON/02/025/0300-2002**

POR CUANTO, el Gobierno de Honduras es el Organismo de Ejecución del Proyecto HON/02/025 “Apoyo a la Gestión, Modernización y Expansión de HONDUTEL” y estará representado para los fines de dicha ejecución por la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL)

POR CUANTO, HONDUTEL, en el marco del Proyecto mencionado solicita al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la firma por parte del Representante Residente del presente Contrato en nombre y por cuenta del Gobierno. HONDUTEL asume la responsabilidad por la supervisión técnica que se deriva de este Contrato. PNUD es responsable únicamente por la administración de dicho contrato.

Se celebra este **CONTRATO** el día XXXXX, entre el señor XXXXXXXXX, actuando en su condición de Representante Residente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Honduras (PNUD), (en lo sucesivo llamado “el PNUD”) por solicitud de HONDUTEL por una parte y la empresa Alcatel Indetel Industria de Telecomunicación, S.A. de C.V. (en lo sucesivo denominado “El Contratista”) por la otra, representada por XXXXXXXXX, actuando en su condición de Gerente General de dicha empresa.

POR CUANTO el PNUD desea que el Contratista le suministre una Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés-San Pedro Sula-Tegucigalpa-Choluteca-Frontera El Salvador, que incluya Equipamiento, Integración, Instalación, Obras Civiles, Documentación, Apoyo Logístico, incluyendo gastos de transporte, seguros y formación de personal, conforme a las Especificaciones Técnicas indicadas en el Anexo VI del documento de licitación, anexo a este contrato y el cual es parte integral del mismo, de acuerdo a lo indicado en la **Licitación Pública Internacional Nº LPI/HON/02/025/0300-2002**, según la propuesta presentada por la empresa Alcatel Indetel Industria de Telecomunicación, S.A. de C.V. el día 21 de marzo del 2003.

La oferta del Contratista para el Suministro de Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés-San Pedro Sula-Tegucigalpa-Choluteca-Frontera El Salvador Equipamiento, que incluya Integración, Instalación, Obras Civiles, Documentación, Apoyo Logístico, incluyendo gastos de transporte, seguros y formación de personal es por la suma de XXXXX (en lo sucesivo denominado “precio del contrato”).

Las palabras y expresiones que se utilizan en el presente contrato tienen la misma acepción que en las condiciones del contrato a que se refieren.

Los siguientes documentos se consideran parte del presente contrato y serán interpretados en el orden de prelación indicado en forma conjunta en éste:

- a) Condiciones Especiales del Contrato
- b) Condiciones Generales del PNUD Aplicables a los Contratos
- c) Especificaciones Técnicas
- d) Garantía Bancaria por Anticipo

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

III.2.5 FORMA DE PAGO

En el contrato también debe de establecerse la manera en la que se le realizaran los pagos al co-contratante para liquidar el avance de sus trabajos hasta finiquitar los importes de los trabajos ejecutados y contratados.

- Anticipo:

Es un pago de adelantado a cuenta de los trabajos a realizar, que la dependencia o entidad otorga al contratista con la finalidad de que este monto, sirva para capitalizarse al inicio de los trabajos y de esta manera adquirir materiales, maquinaria y todo lo necesario para iniciar los trabajos.

En este caso, se otorgó el treinta por ciento (30 %) del precio total del Contrato se pagará a través de transferencia bancaria dentro de los treinta (30) días siguientes a la firma del contrato, conforme al formato de las bases (Figura 24 “Formulario de Garantía Bancaria por Anticipo”) y de la garantía de fiel cumplimiento de acuerdo a lo establecido en el documento de licitación. El remanente 70 % se pagará distribuido de la siguiente manera y será descontado en cada uno de los pagos.

- Suministros a ser instalados

El monto de este rubro, se pagará en Dólares Americanos a través de transferencia bancaria o cheque, de la siguiente manera:

- a) Veinte por ciento (20 %) del monto total de este rubro, se pagará dentro de los siguientes quince (15) días calendario, de recibido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los documentos de embarque junto con la certificación de conformidad del Proyecto HON/02/025 sobre el mismo.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 24 “FORMULARIO DE GARANTÍA BANCARIA POR ANTICIPO”

ANEXO XII. FORMULARIO DE GARANTÍA BANCARIA POR ANTICIPO

A: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Contrato de una Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés–San Pedro Sula–Tegucigalpa–Choluteca–Frontera El Salvador.

Consideración:

De acuerdo con la disposición relativa a los pagos contenida en las Condiciones Especiales del Contrato, por la cual se enmienda la cláusula 2 de las Condiciones Generales del Contrato para incluir los anticipos, Alcatel Indetel Industria de Telecomunicación S.A. de C.V., Av. Ciencia No. 13 Cuautitlán Izcalli, Estado de México, (en adelante denominado “el Proveedor”), presentará al Comprador una garantía bancaria, para garantizar el cumplimiento adecuado y fiel de las obligaciones que le impone dicha cláusula del Contrato, por la suma de *[monto de la garantía expresado en cifras y en palabras]*.

Los suscritos *[banco o institución financiera]*, en cumplimiento de instrucciones recibidas del Proveedor, se obligan incondicional e irrevocablemente a garantizar, como obligado primario y no como simple fiador, a pagar al Comprador, contra su primera solicitud, sin derecho alguno a objeción de nuestra parte y sin presentar primero una reclamación al Proveedor, una suma que no exceda de *[monto de la garantía expresado en cifras y en palabras]*.

Convenimos además en que ningún cambio, adición u otra modificación de las condiciones del Contrato que hayan de cumplirse en virtud del mismo, o de cualquiera de los documentos contractuales, que pudieran acordar el Comprador y el Proveedor liberará a los suscritos en modo alguno de la obligación en virtud de esta garantía, y por la presente renunciamos a la notificación de todo cambio, adición o modificación.

Esta garantía permanecerá plenamente en vigor desde la fecha del anticipo recibido por el Proveedor en virtud del Contrato hasta *[fecha]*.

Atentamente,

Firma y sello de los Garantes

_____ *[nombre del banco o institución financiera]*

_____ *[dirección]*

_____ *[fecha]*

- b) Treinta por ciento (30 %) del monto total de este rubro, se pagará dentro de los siguientes quince (15) días calendario, de recibido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el Acta de Inspección de los equipos y materiales en el sitio propuesto por el contratista, con respectiva aceptación por parte del Proyecto HON/02/025.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- c) Veinte por ciento (20 %) restante del monto total de este rubro, se pagará dentro de los siguientes quince (15) días calendario de recibido por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de los siguientes documentos:
- 1) Acta de recepción provisional del objeto de licitación, con su respectiva aceptación por parte del Proyecto HON/02/025, y
 - 2) Garantía de calidad y funcionamiento de equipos y otros.
- **Suministros a ser entregados en bodegas de HONDUTEL.**
El monto correspondiente a este rubro (indicado en las bases donde se refiere a suministros), se pagará un setenta por ciento (70 %) en Lempiras a la tasa de cambio oficial de Naciones Unidas (ONU) vigente a la fecha de emisión de las facturas y recibos correspondientes. Utilizando para ello transferencia bancaria o cheque, dentro de los siguientes quince (15) días calendario de recibido por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de las facturas, recibos y acta de inspección de los mismos, con su respectiva aceptación por parte del Proyecto HON/02/025.
 - **Servicios de Instalación**
El monto correspondiente a estos, se encuentran indicados en la sección de “servicios de instalación” del documento de licitación, y se pagará en Dólares Americanos (United States Dollars USD) a través de transferencia bancaria o cheque, de la siguiente manera:
 - a) Sesenta por ciento (60 %) del monto total de este rubro, pagadero sobre la base de estimaciones de avance en la prestación del servicio, certificadas por el Proyecto HON/02/025, dentro de los siguientes quince (15) días calendario de la fecha

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

de recepción de dicha estimación por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

b) Diez por ciento (10 %) restante del monto total de este rubro, pagadero dentro de los siguientes quince (15) días calendario de recibido por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de los siguientes documentos:

- 1) Acta de recepción provisional del objeto de licitación, con su respectiva aceptación por parte del Proyecto HON/02/025, y
- 2) Garantía de calidad y funcionamiento de equipos y otros.

- **Servicios de Operación y Mantenimiento**

El monto correspondiente a estos servicios, se pagará en Dólares Americanos (United States Dollars USD) a través de transferencia bancaria o cheque, de la siguiente manera:

Setenta por ciento (70 %) del monto total de este rubro, pagadero sobre la base de informes mensuales de avance en la prestación del servicio, certificadas por el Proyecto HON/02/025, dentro de los siguientes quince (15) días calendario de la fecha de recepción de dicho informe por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

- **Servicios de Capacitación**

El monto correspondiente a los servicios de capacitación, indicados dentro de las especificaciones técnicas de las bases de licitación se pagará de la siguiente manera:

- a) Veinte por ciento (20 %) del monto total de este rubro, pagadero en Dólares Americanos (United States Dollars USD), dentro de los siguientes quince (15) días calendario de la fecha de inicio de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

estos servicios, comunicado al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) por el Proyecto HON/02/025.

- b) Cincuenta por ciento (50 %) restante del monto total de este rubro, pagadero en Lempiras a la tasa de cambio oficial de las Naciones Unidas vigente a la fecha de emisión del Informe de finalización y aceptación de los servicios de capacitación, emitido por el Proyecto HON/02/0025, dentro de los siguientes quince (15) días calendario de la fecha de recepción de dicho Informe por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

- **Obras Civiles**

El monto correspondiente a estos trabajos, se pagará en Lempiras a la tasa de cambio oficial de las Naciones Unidas (ONU) vigente a la fecha de emisión de la respectiva estimación de avance de obra, mediante transferencia bancaria o cheque, de la siguiente manera:

- a) Sesenta por ciento (60 %) del monto total de este rubro, se pagará sobre la base de estimaciones de avance de obra, certificadas por el Proyecto HON/02/025, dentro de los siguientes quince (15) días calendario de la fecha de recepción de dicha certificación por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- b) El 10 % restante se pagará dentro de los siguientes quince (15) días calendarios de recibido por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de los siguientes documentos:
 - 1) Acta de recepción provisional del objeto de la licitación, con su respectiva aceptación por parte del Proyecto HON/02/025, y

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- 2) Garantía de calidad y funcionamiento de equipos y otros. Una vez que se tomaron en cuenta todas las consideraciones expuestas con anterioridad en este inciso, la empresa y la dependencia procedieron a la firma del contrato, con lo cual se cerró el proceso de licitación y de esta manera se estableció un marco legal de común acuerdo, sobre el cual se ejecutarán los trabajos y se prestarán los servicios.

Así fue la manera en la que fueron garantizadas para ambas partes todos los puntos expuestos por el convocante y propuestos por el licitante. Se recuerda que las funciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), son tales que le puedan brindar al ganador el apoyo de este organismo actuando como un coordinador, para que este organismo pudiera desarrollar sus labores de manera adecuada, fue necesario que la partida presupuestal que se había destinado a este proyecto de telecomunicaciones fuera transferida a los fondos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para que estos funcionen además de coordinadores como la entidad que realizará los pagos tal y como se estipuló con anterioridad, en donde también se puede ver que la responsabilidad de la recepción de algunos trabajos y materiales .

En los Capítulos siguientes: Capítulo IV “Planeación y Sistemas de Control” y Capítulo V “Procedimiento Constructivo” se observarán los procesos que siguieron a la firma del contrato y como se fueron desarrollando las distintas actividades para la creación de la plataforma óptica objeto de esta tesis, hasta concluir su construcción y comenzar la operación de estos sistemas de telecomunicación.

CAPÍTULO IV

PLANEACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL

La planeación es una actividad que requiere de un alto grado de imaginación, capacidad analítica, creatividad y entereza para seleccionar y comprometerse cierto curso de acción.

El proceso de planeación consta básicamente de las siguientes etapas:

- Establecimiento de objetivos
- Formulación de estrategias
- Desarrollo de los planes de operación
- Establecimiento de presupuestos financieros
- Ejecución de las operaciones

Es difícil trazar una línea divisoria exacta entre los planes de trabajo y la estrategia. En numerosos casos, un plan de trabajo establecido tiende a modificar un plan recientemente formulado. En tal caso, el plan establecido tiene una ventaja estratégica sobre el nuevo

Para que la planeación sea sumamente práctica y eficaz, deberá tomar en cuenta y adaptarse a las reacciones de las personas a quienes afecta.

La táctica por su parte, es un esquema específico para emplearse algunos recursos en una estrategia general

La planeación es fundamental en todo proyecto y para tener el éxito deseado se requiere de sistemas de control que permita dar seguimiento preciso a cada uno de los procesos, después de la planeación siguen otros procesos como la programación, control y seguimiento, dando como resultado un ciclo de planeación.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

La planeación, para que sea sumamente práctica y eficaz, deberá tomar en cuenta y adaptarse a las reacciones de las gentes a quienes afecta. Una decisión dada, que pudiera resultar óptima, será quizá poco conveniente y por lo tanto desechada cuando las acciones de quienes se opongan a ella no sean tomadas en consideración. Por lo tanto, es necesario establecer estrategias en la planeación. En el cuadro siguiente, se esquematiza como es el proceso de Planeación incluyendo los tres niveles de las organizaciones:

TABLA 11 “TIPOS DE PLANEACIÓN”

ALCANC E	NIVELES	TIPO DE PLANEACIÓ N	OBJETO
Largo Plazo	Instituciona l	Estratégica	Elaboración del mapa ambiental para la evaluación. Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas. Incertidumbre.
Mediano Plazo	Intermedio	Táctica	Conversión e interpretación de estrategias en planes concretos en el nivel departamental.
Corto Plazo	Operacion al	Operacional	Subdivisión de planes tácticos de cada departamento en planes operacionales para cada tarea.

En el proyecto la planeación fue fundamental, para determinar los procesos a seguir e identificar en un planteamiento futuro riesgos y mitigaciones, se determinó un seguimiento especial en la planeación financiera ya que de ella dependencia gran parte del éxito de proyecto, toda la actividad del planeación dentro del proyecto es a cargo del grupo de dirección del proyecto.

Se realizó una planeación efectiva en todos los niveles y fases del proyecto, la empresa cuenta con protocolos de planeación a nivel mundial, a inicio de proyectos se planifico cada una de las actividades a realizar como la ingeniería detallada, compra de los materiales, ejecución de los trabajos, protocolo de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

pruebas, entrega recepción, en cada fase del proyecto la planeación se replanteo de forma que es un proceso continuo dentro del proyecto hasta el cierre del mismo.

IV.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La organización del proyecto mismo es solo parte de una organización mayor de la empresa, ya que la empresa es parte de un consorcio transnacional.

Esta organización está basada en un proyecto y a partir de un contrato se implementa bajo el término de que la organización tiene como responsabilidad que el proyecto se cumpla en los términos y condiciones estipuladas entre ambas empresas, el tipo de organización se elige de acuerdo al análisis realizado, considerando en la siguiente tabla el tipo de organización y eligiendo el marcado en amarillo.

TABLA 12 “TIPOS DE ORGANIZACIÓN”

Estructura de la organización	Funcional	Matricial			Orientada al Proyecto
		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Características del proyecto.					
Autoridad del Director del Proyecto	Poca o ninguna	Limitada	Baja o moderada	Moderada a alta	Alta o casi total
Disponibilidad de recursos	Poca o ninguna	Limitada	Baja o moderada	Moderada a alta	Alta o casi total
Quien controla el presupuesto del Proyecto	Gerente funcional	Gerente funcional	Combinación	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director del Proyecto	Dedicación parcial	Dedicación parcial	Dedicación completa	dedicación completa	Dedicación completa
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Dedicación parcial	Dedicación parcial	Dedicación parcial	dedicación completa	Dedicación completa

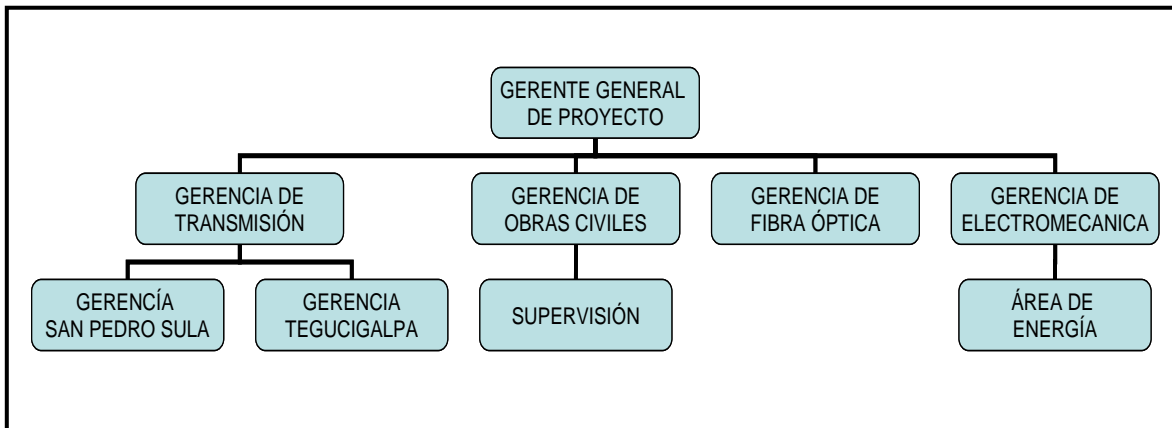
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

IV.1.1 ORGANIZACIÓN DEL CLIENTE

Dentro de la empresa se implementó una estructura que permitiera dar el seguimiento adecuado al proyecto, cabe mencionar que la organización es la mínima y es parte del área de proyectos de la empresa HONDUTEL (Empresa Hondureña de Telecomunicaciones).

Básicamente se establece un gerente de proyecto quien es el responsable directo en todos los aspectos del proyecto, después se nombran jefes de acuerdo a cada área del proyecto, dividiéndose en el área de transmisión, área de obras civiles, área correspondiente a los trabajos de cable de fibra óptica y por último el área de equipos de energía, para ello se muestra el siguiente organigrama de manera compacta y de forma oficial.

FIGURA 25 “ORGANIGRAMA DEL CLIENTE”



Con la organización mencionada el cliente controla el proyecto, cabe mencionar que también se involucra a más personas y áreas dependiendo los tipos de trabajo a realizar y los problemas a resolver, cuando los problemas o negociaciones no las resolvía el gerente del proyecto pasaban al Director de Ingeniería de la empresa y de no tener solución se turnaba con el Director General de la empresa.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

El problema que tiene el cliente es que cuenta con una organización matricial misma que no satisface la capacidad de respuesta requerida dentro del proyecto, uno de los problemas por ejemplo era el horario de trabajo que tiene el cliente de 8:30 a.m. a 9:00 p.m., este horario afecta de forma directa para cumplir los tiempos establecidos del Proyecto.

IV.1.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

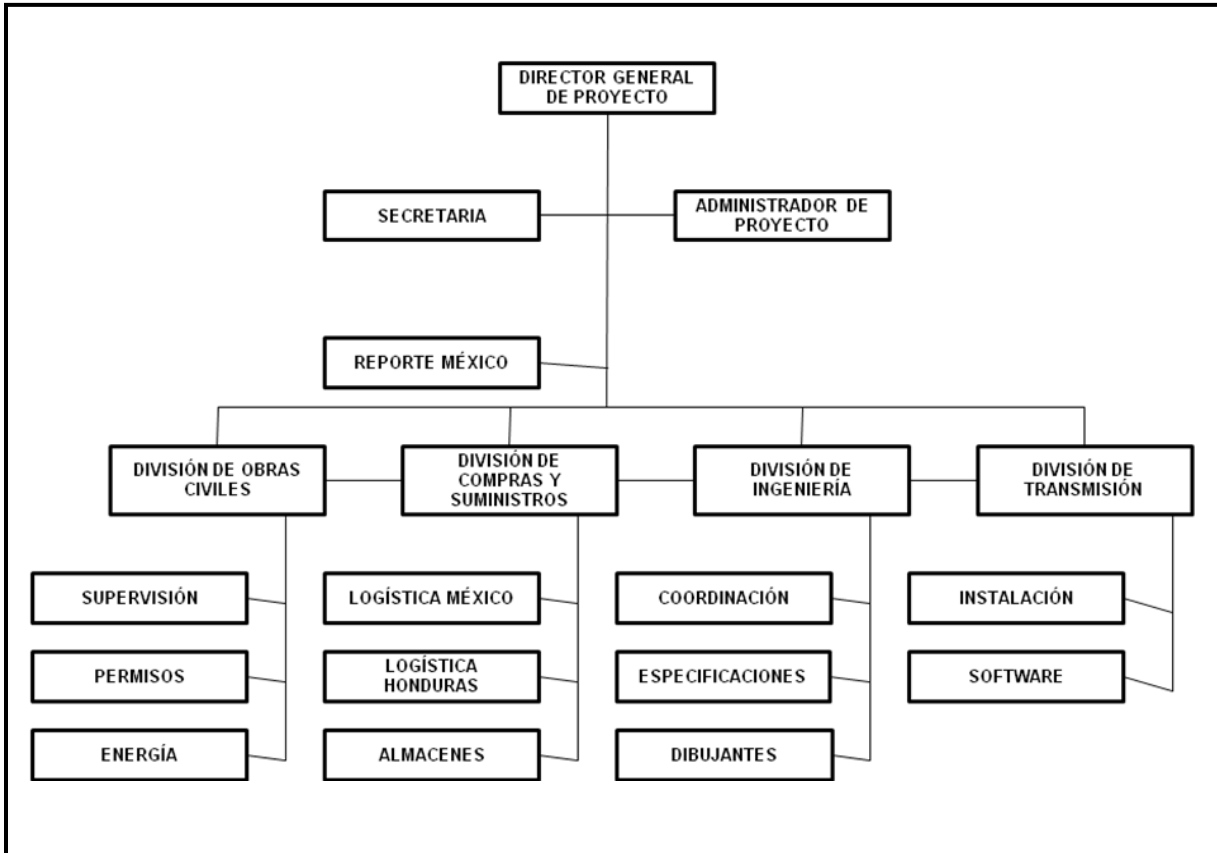
La empresa implemento una organización tal que permitiera atender en tiempo y forma las necesidades del proyecto, para ello una vez que se obtuvo la noticia de que se ganó en el proceso de licitación se designó dentro de la empresa que área de negocio seria la que fuera responsable del proyecto ante el cliente, y de igual forma se designó a un Director General de Proyecto (Global Project Manager, GPM), mismo que es el Jefe absoluto del Proyecto, a su vez se designó una Dirección de Proyectos en la parte de obras civiles, una Dirección de Proyecto en la parte de transmisión y un administrador de contrato, así mismo se contó con todo el apoyo de las áreas en México como la de Ofertas (Tendering), Suministros y Compras (Suply Chain), Logística, Contraloría y Finanzas, Área Legal, Ingeniería y soporte Técnico.

En la República de Honduras se establecieron oficinas del Proyecto contando con todo lo necesario para atender y contar con comunicación eficiente dentro de la empresa, se trasladaron los Jefes de Proyecto, Supervisores del proyecto, la empresa contratista de obras civiles, las empresas contratistas de instalación de equipos de transmisión y se contó con empresas de apoyo local, de igual forma se contrató los servicios aduanales locales para poder internar todos los materiales provenientes del extranjero a territorio Hondureño.

La organización planteada es la siguiente:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 26 “ORGANIGRAMA INTERNO”

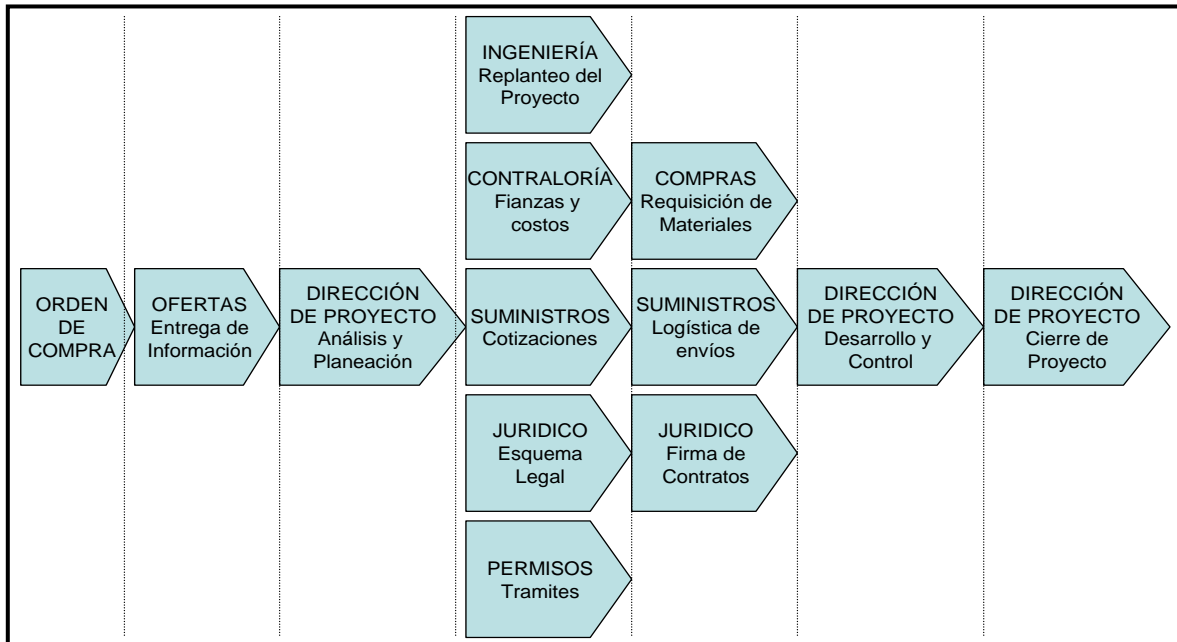


Con esta organización se garantizó la correcta ejecución del proyecto, cada área involucraba las horas-hombre necesarias para ejecutar los trabajos respectivos, se involucraron cerca de 40 personas solo en la parte de control.

La organización fue funcional con un orden que permita cumplir con el desarrollo del proyecto, dentro de la planeación del proyecto se determina la existencia de fases que permiten llevar un control de inicio y fin de cada fase, de igual forma en cada fase del proyecto se determina las áreas que se involucran con el fin de tener una planeación y secuencia lógica de grupo de trabajo, las fases se muestran en la siguiente figura:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 27 “DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS FASES DEL PROYECTO”



Se implementó la nueva forma de Dirección en éste proyecto el cuál consta básicamente de lo siguiente:

- Subcontratación de la Obra:

Esta consiste en subcontratar la obra bajo la modalidad llave en mano y en base a un costo por metro de obra realizada, de igual forma el contratista será responsable de cumplir con todas las especificaciones técnicas establecidas y ampliar el alcance en sus responsabilidades, ejemplo manejo de material, mismo que es responsabilidad del contratista su almacenaje y distribución hasta el sitio de la obra, se contó con el apoyo de una empresa constructora mexicana, dicha constructora contaba con toda la experiencia en trabajos de inmersión de fibra óptica, además contaba con el equipo necesario especializado para la ejecución, para ello también movilizó a su residente de obra, operadores de equipo pesado, administradores y solo contrato los puestos menos especializados en Honduras.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Supervisión

Esto consistió en contar con una supervisión con un alcance bien definido que permita cumplir con el buen desarrollo del proyecto que a su vez asegure que el contratista de la obra cumpla con lo establecido en sus alcances en tiempo y forma, esto es con la idea de bajar los costos.

Todos los supervisores fueron mexicanos mismos a los que se les proporcionó las herramientas correctas para su trabajo y se distribuyeron de acuerdo a los enlaces entre ciudades y a los frentes de trabajo.

- Planos de Ingeniería de Construcción (As Built).

Consiste en la elaboración de las especificaciones técnicas y la elaboración del diseño traducidos a planos.

Además se involucró a las áreas internas de la empresa que contribuirán en el buen funcionamiento del Proyecto.

- Comercial

Encargado de generar la orden de compra y presentación de las ofertas también se encarga de buscar nuevos negocios para la empresa en el País Hondureño, el gerente comercial tiene toda la representatividad de la empresa y por medio de él se canaliza nuevas solicitudes de cotización para nuevos proyectos, el Gerente comercial depende de la unidad de Costa Rica.

- Ofertas (Tendering)

Esta área fue la encargada de revisar todas las bases de licitación, de igual forma consta de un grupo interdisciplinario que permite contestar cada uno de los puntos solicitado en la bases de licitación, al conocer de la adjudicación del proyecto realizo toda la Transferencia de información, cotizaciones, especificaciones y premisas tomadas en la elaboración de oferta, además entrega del IPIS (Formato Integral de reporte financiero), para el seguimiento de los costos y precios de venta.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Equipo Trabajo

Se encarga del análisis de la información y planteamiento del proyecto durante el inicio, desarrollo y finalización del mismo de manera operativa y económica, este grupo es el encargado de la ejecución del proyecto, y en este grupo recae toda la responsabilidad en todos los aspectos, este grupo se divide en las áreas de Administración, Obras Civiles, Supervisión, Transmisión y el Equipo de Gestión, este equipo de trabajo se estableció totalmente en Honduras.

- Ingeniería

Replantea nuevamente la ruta en base a la licitación, las cantidades de obra a ejecutar para poder subcontratar, realiza todos los levantamientos y los procesa en forma digital, prepara cada una de las especificaciones de cada material a adquirir, al final del proyecto se encarga de la elaboración de los planos, dicha área es manejada desde México.

- Contraloría

Se encarga de pagar todas las facturas hacia los proveedores y subcontratistas, de igual forma se encarga de contemplar todos los costos de hora hombre ocupados, revisa semana con semana el flujo de gasto y lo asocia con lo proyectado, autoriza las compras una vez que revisa con el Director General del Proyecto.

- Compras

Realizar cotizaciones de materiales en base a las especificaciones y cantidades que el área de ingeniera proporcione, realiza la negociación con los proveedores en cuanto a costo y tiempos de entrega, así como las condiciones comerciales.

- Suministros

Se encarga de toda la logística y envío de todos los materiales a Honduras, trata con el agente aduanal de Honduras y revisa todo lo necesario como embalaje y ruta de envío, aduanas de entrada y contratación de empresas transportistas.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Jurídico

Apoyo en la parte de la negociación del contrato, revisa cada una de las condiciones comerciales, contratos con los subcontratistas, impuestos y resuelve algunas controversias.

IV.2 ENTIDADES PARA EL DESARROLLO

Para la ejecución del proyecto se interactuó con varias entidades, siendo la principal el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (PNUD), dicha entidad es quien firma el contrato del proyecto y administra los fondos de HONDUTEL (Empresa Hondureña de Telecomunicaciones),

Las entidades que intervinieron dentro del proyecto y que cada uno de ellos tienen injerencia son las siguientes:

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) inició sus actividades como agente de desarrollo en Honduras en 1971 y desde entonces ha apoyado al país en la ejecución de numerosos proyectos que apuntan a lograr y consolidar el desarrollo humano en el país. El diseño y la implementación de programas y proyectos así como la formulación de políticas de desarrollo cuentan con financiamiento que proviene de distintas fuentes, tales como: los fondos propios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) no reembolsables; los recursos propios del Gobierno; los aportes de donantes bilaterales o los recursos provenientes de Instituciones Financieras Internacionales.

Actualmente el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) acompaña al país en los procesos de implementación y ejecución de 34 programas y proyectos facilitando el fortalecimiento de las capacidades nacionales y la transferencia de conocimiento por parte de sus expertos y los de su amplio círculo de asociados.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

El mecanismo para implementar este tipo de cooperación es la modalidad de Ejecución Nacional (NEX) que permite a las autoridades nacionales mantener la dirección y el control del programa o proyecto así como la responsabilidad final por la utilización de los fondos asignados.

La asistencia proporcionada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Honduras es ampliamente reconocida por el buen uso de los recursos y el asesoramiento técnico especializado en el mejor provecho de las prioridades nacionales.

Su credibilidad, objetividad e imparcialidad le permiten sumar voluntades y apoyo, facilitando alianzas que favorezcan y consoliden esfuerzos en torno al desarrollo humano sostenible concentrándose en el país en las áreas siguientes:

1. La gobernabilidad democrática
2. La reducción de la pobreza
3. La prevención y recuperación de crisis
4. La energía y medio ambiente
5. El Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH)/ Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA)

- Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL)

El 7 de mayo de 1976 se publica el Decreto Ley número 431, en el que se crea la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones, HONDUTEL, emitido por el Gobierno de la República de Honduras.

El Decreto aduce la finalidad de regular la tecnificación, modernización y expansión del sistema de telecomunicaciones en Honduras, para lograr una mayor eficacia en la dirección y administración al alcanzar un nivel de rentabilidad acorde con el incremento de los servicios.

La empresa estatal descentralizada cuenta con personalidad jurídica, patrimonios propios y es de duración indefinida. Aparece con atribuciones en el aspecto de la difusión masiva y para reglamentar y autorizar la instalación y funcionamiento de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

las estaciones radioeléctricas de radioaficionados, científicas, culturales, de televisión y los restantes servicios de telecomunicaciones en general.

Para la obtención de los permisos y logística de los materiales ya se tiene identificado quienes serán las autoridades competentes que influirán en el proyecto.

- Secretaria de Obras Públicas, Transporte y Vialidad (SOPTRAVI) de la República de Honduras

SOPTRAVI es quien ejerce los roles de rector, norma, planifica, canaliza las inversiones y promueve la calidad en los sectores de obras públicas, transporte y vivienda, a efecto de lograr procesos sostenibles que dentro del marco de transparencia sean, prácticos, eficientes y eficaces para que contribuyan al desarrollo humano y a mejorar la competitividad del país.

Con esta entidad se gestionó el permiso federal para el uso del derecho de vía en la carretera por donde se ejecutara el proyecto.

- Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) de la República de Honduras

La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, cuenta para su Dirección Superior con dos Subsecretarías, la Subsecretaría de Recursos Naturales y Energía y la Subsecretaría del Ambiente. La Subsecretaría de Recursos Naturales y Energía estará a cargo de lo concerniente a la formulación, coordinación, ejecución y evaluación de las políticas relacionadas con la protección y aprovechamiento de los recursos hídricos, las fuentes nuevas y renovables de energía, todo lo relativo a la generación y transfusión de energía hidroeléctrica y geotérmica, así como a la actividad minera y a la exploración y explotación de hidrocarburos, y respecto al aspecto ambiental, la Subsecretaría de Ambiente lo concerniente a la coordinación y evaluación de las políticas relacionadas con el ambiente, los ecosistemas, el sistema nacional de áreas naturales protegidas y

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

parques nacionales y la protección de la flora y la fauna, así como los servicios de investigación y control de la contaminación en todas sus formas.

Con esta entidad se solicita el permiso ambiental.

- Entidad de Planeación Metropolitana (METROPLAN) de la República de Honduras

Con esta entidad se obtienen los permisos de construcción en la zona urbana de Tegucigalpa, se estableció un pago por el permiso, un cronograma de los trabajos, se determina los tipos de instalaciones existentes y establece un horario nocturno de trabajo en las zonas con mayor aforo vehicular.

- Alcaldías de la República de Honduras

En estas entidades se gestionan los permisos de paso para la canalización respectiva, cada alcaldía de acuerdo sus reglamentos internos, otorgan los permisos respectivos de acuerdo los pagos establecidos por cada uno de ellos, dentro del proyecto jugaron un rol importante como autoridades locales.

- Dirección Ejecutiva de Ingresos (DEI) de la República de Honduras

La Dirección Ejecutiva de Ingresos (DEI) fue creada por el Gobierno Hondureño mediante Decreto_159/94, como un órgano descentralizado de la Secretaria de Finanzas y tiene dentro de sus atribuciones y responsabilidades la captación y la administración de los sistemas tributarios, así como la supervisión, control, fiscalización y ejecución del cobro de los impuestos enmarcados en las leyes fiscales.

Para enfrentar con éxito los retos que implica el incremento de la recaudación tributaria en función con las exigencias del Plan de Gobierno en beneficio de la sociedad hondureña, se adoptaron una serie de medidas orientadas a cumplir con las responsabilidades encomendadas.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

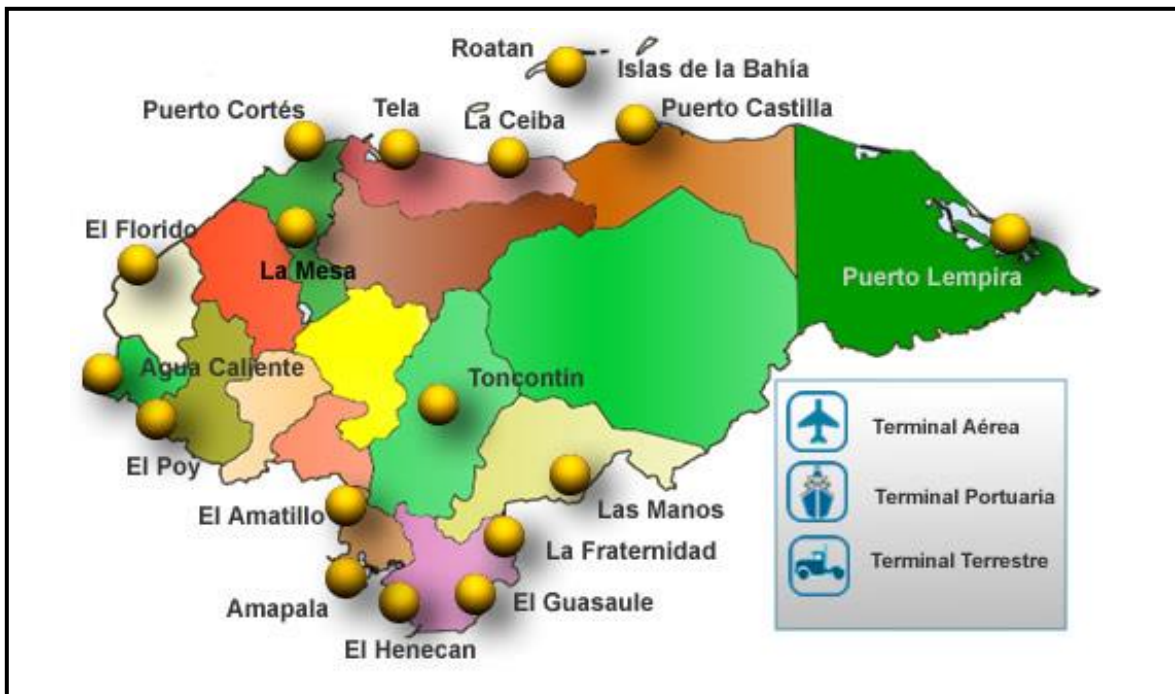
En abril 2000 se elaboró un diagnóstico utilizando la metodología FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), del cual se derivó el Plan Estratégico para tres años y un Plan Operativo Anual (POA), el cual contempla cinco (5) programas que constituyen el quehacer fundamental de la Dirección Ejecutiva de Ingresos (DEI) y son: Recaudación, Fiscalización, Gestión Tributaria y Aduanera, Informática y Fortalecimiento Institucional, Asimismo, se formuló la Visión, Misión y el Objetivo del Plan.

En esta entidad se gestionó lo relacionado a impuestos y dispensas fiscales.

- Aduanas de la República de Honduras

En la República de Honduras existen varias aduanas como se muestra en la figura.

FIGURA 28 “ADUANAS DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS”



Las aduanas utilizadas en el proyecto son: El Amatillo, Toncontin, Agua Caliente, La Mesa y Puerto Cortés.

IV.3 LISTA DE CONTACTOS DEL PERSONAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

La lista de contactos es establecida de acuerdo a los interesados en el proyecto y son personas y organizaciones que participan de forma activa y cuyo interés pueden verse afectados como resultado de la ejecución del proyecto. Estos interesados pueden influir sobre los objetivos y resultados del proyecto, el equipo de la empresa analizó e identificó a los interesados para poder determinar sus requisitos y sus expectativas y en la medida de lo posible gestionar su influencia para asegurar un proyecto exitoso.

Cada uno de los interesados tiene niveles de responsabilidad y autoridad variables en su participación dentro del proyecto, que pueden cambiar a lo largo del curso del ciclo de vida del proyecto. Su responsabilidad y autoridad varía desde la colaboración ocasional, respaldo financiero, respaldo político, respaldo técnico y o respaldo social.

Entre los interesados clave de los proyectos se encuentra:

Director de Proyecto de la Empresa, quien es la persona responsable de parte de la empresa de dirigir el proyecto, la empresa determina que sea un solo director general quien reportara directamente a las oficinas de México y a las oficinas centrales en Francia.

Director del Proyecto del Cliente es la persona responsable de vigilar que todas las acciones dentro del proyecto se realicen correctamente en tiempo y forma, esta figura reporta directamente a la dirección de ingeniería del cliente.

Gerente de Obras Civiles de la Empresa se encarga de la ejecución de los trabajos de canalización, cable de fibra óptica, energía y casetas, esto con ayuda de subcontratistas y reporta directamente al director general de la empresa.

Gerente de Obras Civiles del Cliente verifica los trabajos de canalización, cable de fibra óptica, energía y casetas, además autoriza la ingeniería y estimaciones.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Administrador de Contrato y Presupuesto de la Empresa controla y formula los procesos de pago y cobro del proyecto, así como todos los cambios que se originen en el contrato durante el ciclo de vida del proyecto, además verifica los avances físicos y financieros del proyecto y brinda apoyo a toda la logística.

Gerente de Transmisión de la Empresa se encarga de la ejecución de los trabajos de transmisión y gestión de la plataforma óptica.

Gerente de Transmisión del Cliente se encarga de la supervisión de los trabajos de transmisión, verifica y aprueba los protocolos de recepción.

Supervisión de la Empresa se encarga de supervisar todos los trabajos que ejecutan los contratistas y llevan un control de avance diario.

Supervisión del Cliente establece vínculos con la supervisión de la empresa llevando un control por medio de bitácoras de obra.

Gerente de Proyectos Contractual, ésta figura pertenece al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), quien establece las erogaciones de pago definitivas y funciona como conciliador entre empresa y cliente para el buen funcionamiento del proyecto.

Además de estos contactos clave hay muchos nombres y categorías diferentes de interesados en el proyecto, incluidos los internos y los externos, los propietarios y los inversores, los vendedores y los contratistas, los miembros del equipo y sus familias, las agencias del gobierno, los medios de comunicación y la sociedad en general.

IV.4 ASIGNACIÓN Y RESPONSABILIDADES.

Para el buen desarrollo del Proyecto se establece las responsabilidades de los grupos de trabajo involucrados.

- **COMERCIAL**

La función del comercial prácticamente se da en la parte de oferta y firma de la orden de compra, después de este hecho su participación se realizará bajo

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

conocimiento del Director de Proyecto y Director General de Proyecto, en ningún caso podrá tomar decisiones de índole operativo con el cliente.

- INGENIERÍA

Esta área será la encargada de cuantificar y emitir especificaciones en los tiempos establecidos para cumplir con los compromisos, en todo momento será soporte del Director de Proyecto.

- COMPRAS

Será junto con el Director de Proyecto el encargado de emitir órdenes de compra a proveedores de materiales y servicios.

- SUMINISTROS

Se encargara de toda la logística de los materiales, finalizando su responsabilidad hasta que el material este en los Almacenes en Honduras.

Las responsabilidades del Director de Proyecto y Director General de Proyecto se detallan en la Administración del Proyecto.

- Canales de Comunicación

Toda comunicación interna entre grupos de trabajo referente al proyecto, deberá de ser de conocimiento del Director de Proyecto y Director General de Proyecto.

Toda comunicación hacia el cliente será a través del Director de Proyecto y Director General de Proyecto, siendo los responsables en su totalidad de toda negociación que se establezca.

Las responsabilidades se dieron de acuerdo a las fases del Proyecto.

- Fase de Licitación

Matriz de responsabilidades para la elaboración de la oferta:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 13 “MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DE OFERTA”

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA
Junta inicial	Todos	Diciembre 2002
Envío de matriz y formatos de oferta	División responsable	Diciembre 2002
Monto estimado para tramite de fianzas	Todos	Diciembre 2002
Definición esquema legal y fiscal	Todos	Diciembre 2002
Envío de documentos legales y financieros a la República de Honduras	División responsable	Diciembre 2002
Junta de revisión	Todos	Enero 2003
Costo del proyecto	Todos	Enero 2003
Integración de la oferta	Todos	Febrero 2003
Revisión con Francia	Todos	Febrero 2003
Integración de la oferta en la República de Honduras y revisión	División responsable	Febrero 2003
Entrega de la oferta al cliente	División responsable	Febrero 2003

De igual forma se aplica en cada fase una matriz de responsabilidades similar en la fase de contrato y la fase operativa.

Por medio la matriz de responsabilidades en cada fase se lleva un control de actividades asociados a cada persona que está involucrada del proyecto, por lo tanto es una manera de evaluar el desempeño de cada integrante al cumplir con las fechas señaladas de entrega de la actividad encomendada.

IV.5 DESARROLLO Y CONTROL DE CRONOGRAMA

El tiempo dentro de un proyecto incluye procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo, los procesos en el control del tiempo incluyen lo siguiente:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Definición de las actividades: identifica las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto.
- Establecimiento de secuencia de las actividades: identifica y documenta las dependencias entre las actividades del cronograma.
- Estimación de recursos de las actividades: estima el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.
- Estimación de la duración de las actividades: estima la cantidad de períodos laborables que serán necesarios para complementar cada actividad del cronograma.
- Desarrollo del cronograma: analiza las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma de proyecto.
- Control del cronograma: controla los cambios del cronograma del proyecto.

Estos procesos interactúan entre sí y también con los procesos de las demás áreas de conocimiento. Cada proceso implica un esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso tiene lugar por lo menos una vez en cada proyecto y se produce en una o más fases.

El control del cronograma dentro del proyecto implica una gran gestión que permite establecer todos los cambios en cada fase.

En el proyecto existieron modificaciones en varios trayectos, la gestión de cambios se rige con lo establecido en el contrato.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

IV.5.1 CRONOGRAMA INTERNO

En la negociación del contrato se estableció entregas parciales por trayecto, por lo que se establecen siete entregas, para poder cumplir con los tiempos establecidos en el contrato se determinaron varias estrategias seguir como son: implantar un cronograma más corto hacia subcontratistas y proveedores, transferencia de responsabilidades contractuales y riesgos a subcontratistas, compra de forma rápida de todo el material requerido, asignación de recursos humanos adecuados, seguimiento diario del avance del proyecto y negociación de nuevos tiempos de entrega.

Los tiempos originales de entrega se modificaron varias veces, para ello se realizaron las gestiones y procedimientos contractuales para realizar las modificaciones respectivas al cronograma contractual.

FIGURA 29 “CRONOGRAMA OBRA CIVIL”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Día a día se llevaba un control de bañase en todos los frentes del proyecto, el avance lo reportaban lo supervisores al administrador del contrato, como se muestra a continuación.

TABLA 14 “REPORTE DIARIO DE AVANCE”

Num.	INGENIERO RESIDENTE	MAQUINARIA UTILIZADA	ESTACIONES		LONGITUD	DISTANCIA INICIO	DISTANCIA FINAL	DISTANCIA PROMEDIO
			km	km				
T5	Tegucigalpa - Nacaome							
	Supervisor 1	Petraterra CAT 225	43+500	44+650	1,150	6.5	6.5	6
	Supervisor 2	Petraterra CAT 225	48+500	49+450	950	7	6	7
	Acumulado del día				2,100			
	Acumulado Anterior				33,509			
	Acumulado Total				35,609			
T6	Nacaome - Amatillo							
	supervisor 1	Tesmec 950	1+610	1+730	120	8.5	8	8.5
	Supervisor 2	Tesmec 950	1+784	1+861	77	8.5	8	8.5
	acumulado día				267			
	Acumulado Anterior				-----			
	Acumulado Total				267			
	Avance del día				2,367			

De esta forma se concentra por trayecto los avances como se muestran a continuación en el ejemplo:

TABLA 15 “RESUMEN DE AVANCE SEMANAL”

Trayecto	PROGRAMADO			EJECUTADO		
	Rural	Nuevo Urbano	Existente Urbano	Rural	Nuevo Urbano	Existente Urbano
1	46,037.00	-	7,887.00	45,883.00	-	7,622.00
2	10,642.00	-	54,756.00	10,476.00	-	54,888.00
3	234,426.00	-	10,302.00	63,975.00	-	985.00
4	-	6,075.00	39,271.00	-	-	18,546.00
5	89,758.00	2,273.00	4,106.00	61,504.00	-	-
6	34,252.00	-	1,610.00	17,177.00	-	-
7	48,210.00	516.00	8,198.00	42,068.00	-	-
Acumulados	463,325.00	8,864.00	126,130.00	241,083.00	0.00	82,041.00

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

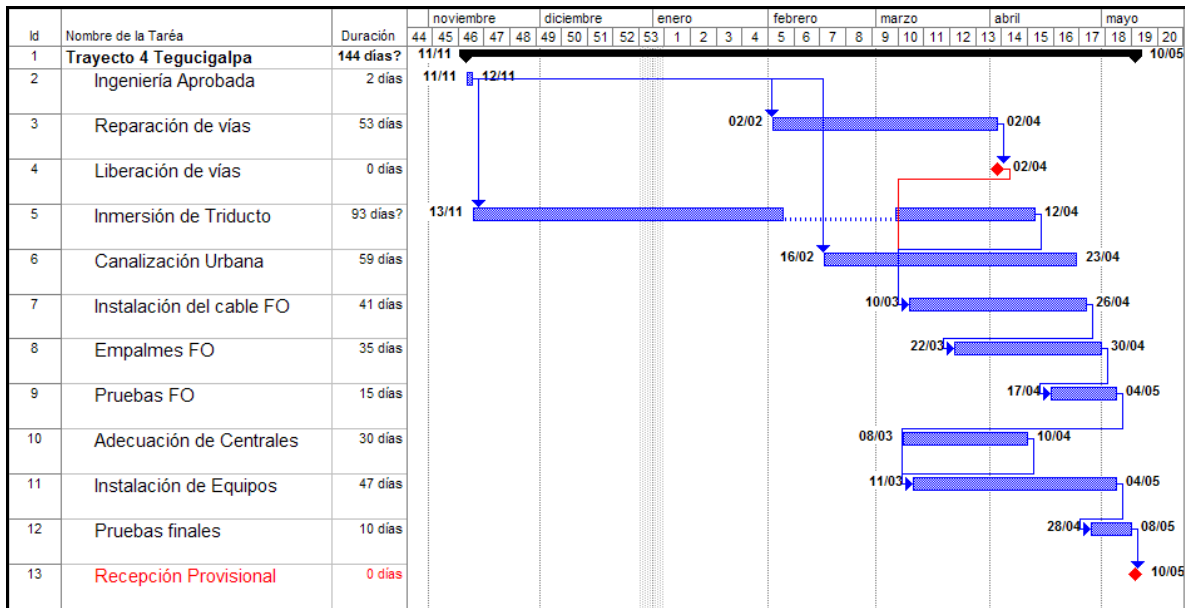
Semana con semana se programan las actividades a realizar en la semana próxima como se ve en el ejemplo.

TABLA 16 “PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES”

Estación	Actividad	L 22	M 23	M 24	J 25	V 26	S 27	D 28
Policarpo - Centroamérica								
	Guíalo - Triplicado	C1 - C2						
	Inmersión Fibra Óptica	C3						
Centroamérica - Toncontin								
	Guíalo - Triplicado		C1 - C2	C1 - C2	C1 - C2	C1		
	Inmersión Fibra Óptica					C3		
Toncontin - Alemán								
	Guíalo - Triplicado			C1 - C2				
	Inmersión Fibra Óptica				C3			
Aleman - Kennedy								
	Guíalo - Triplicado			C1 - C2				
	Inmersión Fibra Óptica			C3				
Kennedy - Miraflores								
	Guíalo - Triplicado							
	Inmersión Fibra Óptica				C3			
Miraflores - Principal								
Principal - Policarpo								
Miraflores - Hato								
	Guíalo - Triplicado						C1 - C2	
	Inmersión Fibra Óptica						C3	
Hato - Prados Universitarios								
Prados Universitarios - Almendros								
Almendros - Principal								
Toncontin - Loarque								
	Guíalo - Triplicado					C2		
	Inmersión Fibra Óptica						C3	
CUADRILLA 1, (guiado)		C1						
CUADRILLA 2, (triplicado)		C2						
CUADRILLA 3, (cableado)		C3						

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 31 “REPROGRAMACIÓN TRAYECTO CUATRO”



V.6 CONTROL DE CALIDAD

Los procesos de la calidad del proyecto incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió.

La calidad es “el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”.

Las decisiones del proyecto pueden causar un impacto sobre los costos operativos de la calidad, como resultado de devoluciones de productos, reclamaciones de garantía y campañas de retirada de productos o realización nuevamente de los trabajos.

IV.6.1 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

La planificación de la calidad implica identificar que normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerla. Asimismo requiere de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

técnicas de planificación por lo que debe considerarse al inicio como entradas factores ambientales de la empresa, activos de los procesos de la organización, enunciado del alcance del proyecto.

Tendrá a su vez como herramientas y técnicas análisis costo-beneficio, estudios comparativos, diseño de experimentos, costos de la calidad.

A su vez se obtiene un plan completo de gestión de calidad, unidades métricas de calidad, listas de control de calidad, plan de mejoras del proceso, línea base de calidad y a su vez se deberá de contar con actualizaciones del plan de gestión del proyecto.

Sin duda algo fundamental de éste proyecto es la calidad, misma que estará conformada de dos partes, las cuáles son las siguientes:

Calidad de Infraestructura

Esta se refiere a la calidad misma de los materiales empleados, equipos etc., de igual forma se refiere a la calidad en la instalación de los mismos y a la calidad de las obras a realizar, dicho proceso de calidad será verificado en campo por parte de la supervisión y deberá cumplir con las normas establecidas por parte de HONDUTEL y a normas internacionales en Telecomunicaciones, por lo que se tendrá en el informe mensual de la supervisión un reporte de calidad de la infraestructura instalada.

Desde la fase de licitación el cliente solicito un plan de calidad y a su vez solicito que cada producto, equipo y herramienta a suministrar estuviera respaldada por una carta del propio proveedor en donde se indicara las normas con las que cumple su producto, de igual forma solicito que la empresa otorgara copia de sus certificados de calidad ISO9000.

Calidad de Procesos

Esta se refiere a los procesos que se manejan para el control del proyecto, procesos que van desde la emisión de la lista de materiales, seguimiento de los mismos, logística y pago de los mismos.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Se establecerán procesos que ayuden a agilizar todo tipo de trámite interno en el grupo de trabajo.

La empresa ya tiene definido cada uno de sus procesos y por consiguiente tiene estandarizado los formatos que van desde simples presentaciones, reportes internos y reportes externos.

IV.6.2 ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

Aseguramiento de calidad, es la aplicación de actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto emplee todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.

La empresa realiza el aseguramiento de calidad por medio de un departamento el cual le permite evaluar y a su vez establecer la mejora continua del proceso.

La mejora continua del proceso reduce las actividades inútiles y que no agregan valor, lo cual permite que los procesos operen con mayores niveles de eficiencia y efectividad para poder realizar el aseguramiento de calidad se requiere contar de inicio con: plan de gestión de calidad, unidades métricas de calidad, plan de mejoras del proceso, información sobre el rendimiento del trabajo, solicitudes de cambio aprobadas, mediciones de control de calidad, solicitudes de cambio implementadas, acciones correctivas implementadas, reparación de defectos implementadas, acciones preventivas implementadas.

A su vez se requieren de herramientas y técnicas como: auditorias de calidad y análisis de los procesos.

El aseguramiento de calidad proporciona: cambios solicitados para aumentar la efectividad y eficiencia, acciones correctivas recomendadas, acciones preventivas recomendadas.

Para asegurar la calidad se tomará como base lo ya establecido por la división de negocio de la empresa que se encarga de establecer la calidad en la parte de proyectos de infraestructura de Fibra Óptica.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 17 “FASES DE CALIDAD”

Subproceso	Responsable del Subproceso	Funciones Básicas del Subproceso	Entradas	Salidas	Interactúa con el Subproceso
Sup. 2.2, 2.3, 2.8, 2.9 Venta de la División Infraestructura Fibra óptica	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de operaciones ISD • Project Manager • Ingeniería de Proyecto • Suministros • Compras • Gestión de permisos • Supervisor de campo • Subcontratista 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de proyecto referente a infraestructura de fibra óptica el cuál puede incluir o no las siguientes actividades: • Ingeniería de Proyecto • Gestión de permisos • Suministro de materiales • Instalación de cable 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta • IPIS • Contrato y/o PO • Otros, dependiendo de las características del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación de proyecto • Facturación 	<ul style="list-style-type: none"> • Compras • Administración • Departamento legal

IV.7 COMUNICACIÓN DEL PROYECTO

La comunicación del proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma.

Se enfatizó que los directores involucrados invirtieran una cantidad excesiva de tiempo comunicándose con el equipo de trabajo, el cliente, oficinas centrales, proveedores y subcontratistas.

Se estableció que las comunicaciones dentro del proyecto suelen tener afectaciones serias.

Se determinó las necesidades de información y comunicación de todos los participantes en el proyecto, de igual forma la distribución de la información se

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

realizó poniéndola a disposición de los interesados de cada área solamente cuando la información les corresponda.

Se estableció informar el rendimiento por medio de informes de medición del progreso y proyecciones.

Con el fin de satisfacer los requisitos del cliente y resolver polémicas con ellos desde el inicio del proyecto se estipuló el canal de comunicación a seguir, estableciendo que esta sería solamente entre directores de ambas empresas.

IV.7.1 COMUNICACIÓN AL CLIENTE

Toda comunicación, intercambio de Información, solicitud de información y comunicados oficiales es a través del Director de Proyecto designado por ambas partes.

Se tienen reuniones semanales con el cliente en donde se presentan básicamente dos documentos los cuáles son los siguientes:

- Reporte de Avance

En el se detalla el avance que se tiene en la semana de los trabajos, se presenta un reporte fotográfico y se presentan los problemas que afectan el proyecto.

Los reportes semanales cuentan con una agenda de puntos a tratar de lo cuáles se destacan de forma general los puntos siguientes:

Permisos, se presentan graficas de los permisos liberados y se reporta el avance que se tiene con las autoridades ya sean ambientales, alcaldías u otras dependencias, en este rubro también se reporta el avance que se tiene en los pagos de permisos y la facturación de los mismos, el reportes de permisos se realiza por cada trayecto del proyecto, en caso de tener problemas con algún permiso, se establecía en la parte de riesgos del proyecto y en la minuta de reunión , se muestra un ejemplo de reporte de permisos.

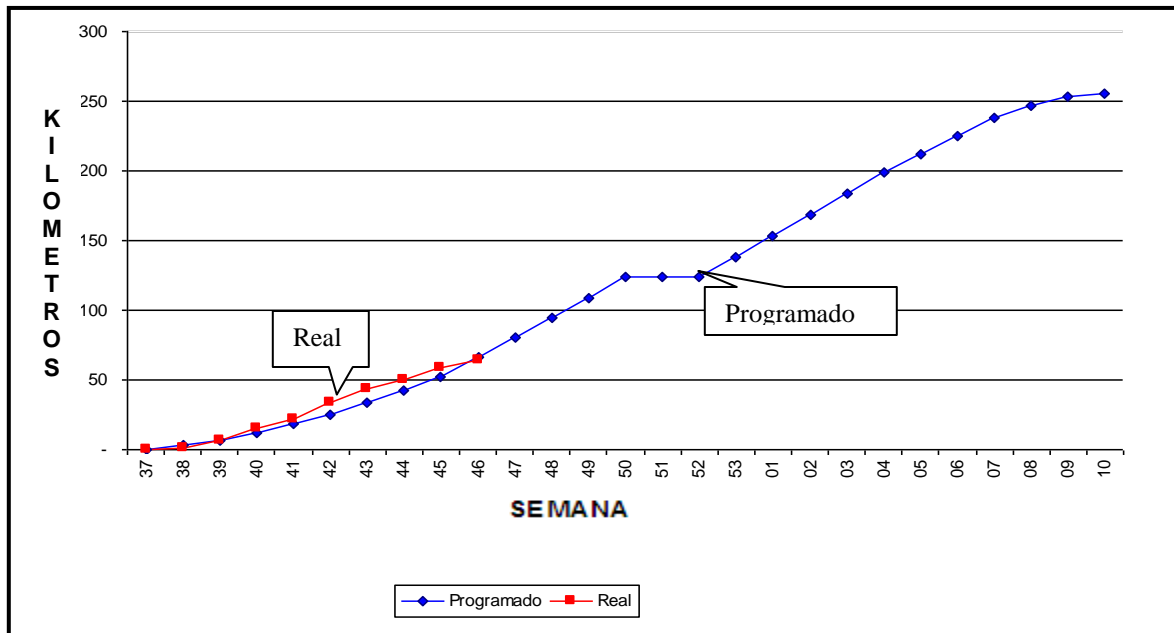
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 18 “REPORTE DE PERMISOS”

Alcaldía	Fecha de Visita	Cargo	Documentación Requerida	Documentación en Poder de HONDUTEL	Tiempo estimado Obtención de permiso
Pto. Cortés	11-06-03	Jefe de Planeamiento Urbano	Carta solicitud oficial, croquis trayectoria y descriptivo de trabajos. Una vez cumplido se nos informara el monto del pago de derechos	Permiso Ambiental (copia)	35 días
San Pedro Sula	12-06-03	Vice-Alcalde/Jefe de Comisión de Vías Urbanas	Carta solicitud oficial, croquis trayectoria y descriptivo de trabajos. Una vez cumplido se nos informara el monto del pago de derechos	Copia del Contrato para saber los alcances	50 días
La Lima	13-06-03	Jefe de Servicios y Obras Públicas	Carta solicitud oficial, croquis trayectoria y descriptivo de trabajos. Una vez cumplido se nos informara el monto del pago de derechos	n/a	35 días
Progreso	13-06-03	Ingeniero municipal	Carta solicitud oficial, croquis trayectoria y descriptivo de trabajos. Una vez cumplido se nos informara el monto del pago de derechos	n/a	35 días

El avance de canalización se presentaba mediante gráficos en los cuáles se mostraba el avance programado contra el avance real, se ejemplifica un reporte de avance semanal del Trayecto tres en la semana cuarenta y seis.

GRÁFICA 1 “REPORTE DE AVACE DE DUCTO”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Con respecto a la parte de transmisión también se reportaba en base a una tabla de avance como se ve en el ejemplo:

TABLA 19 “REPORTE DE EQUIPOS DE TRANSMISIÓN”

SITUACIÓN PROYECTO HONDUTEL						
Trayecto	Central	DFO	BAST.P/DFO	INST. EQUIPO	Inicio Pruebas	OBSERVACIONES
T-1	Arcos	P	P	P		Pendiente HONDUTEL
T-1	Maya	ok	ok	100%	22-11-03	
T-1	Choloma	ok	ok	100%	24-11-03	
T-1	Colonia Prieto	ok	ok	100%	25-11-03	
T-2	Jardines del Valle	ok	ok	100%		
T-2	San Pedro Sula	ok	ok	100%	25-11-03	
T-2	La Puerta	ok	ok	100%		
T-2	Montefresco	ok	ok	100%		
T-2	Chamelecón	ok	ok	100%		
T-2	Satélite	ok	ok	100%		
T-2	El Progreso	P	P	P		Pendiente HONDUTEL

Dentro del reporte siempre se trataron todos los problemas que se presentaban en el proyecto, como se ve en la siguiente tabla.

TABLA 20 “REPORTE DE RIESGOS Y PROBLEMAS”

Problemas Críticos	Acciones
Ampliación de la carretera entre San Pedro Sula a Tegucigalpa, cuatro empresas involucradas a nivel proyecto, Actualmente se tiene contacto con todas, pero no se ha iniciado el diseño del tramo la Barca-Comayagua	Alcatel solicita la intervención de PNUD/HONDUTEL para definir las acciones a seguir, solicita también analizar la posibilidad de instalar el cable de acuerdo al permiso de la SOPTRAVI. Equipo movilizado en semana 46 de Trayecto 3 San Pedro Sula-Tegucigalpa
Solución por parte de HONDUTEL al problema de saturación de vías en Trayecto 2 Zona Urbana El Progreso 636.0 metros	Según acuerdos anteriores si no se libera una vía se instalan los ductos de 1 1/4" en vías distintas.
Problemas Preventivos	Acciones
Instalación de tubería de Agua Potable en Derecho de vía de Trayecto 5	Se contacta a la empresa encargada de la instalación de la tubería y se coordinan los trabajos en campo

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Se entrega semanalmente un reporte fotográfico para muestra de los asistentes a la reunión.

FOTOGRAFÍAS 1 “REPORTE FORTOGRÁFICO”



Inmersión de ducto con Arado



Inmersión manual de ducto



Realizando perforaciones horizontales

Realizando perforaciones Horizontales



Inmersión de Cable de Fibra Óptica



Equipos de Transmisión Multiplex



Equipos de Transmisión

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Cada semana se realiza una minuta de acuerdos entre los involucrados en este documento se plasma todo tipo de acuerdos, se establece nuevos puntos de acción en los cuáles se fijan fechas para su conclusión, se establece los compromisos mutuos entre cliente y la empresa.

IV.7.2 COMUNICACIÓN INTERNA

Toda solicitud y requerimiento referente al proyecto deberá ser por parte del Director de Proyecto y Director General de Proyecto.

De igual forma se solicita que los correos electrónicos referentes al proyecto que sean intercambiados dentro de las áreas de Alcatel, sean también notificados el Director de Proyecto y Director General de Proyecto.

IV.7.3 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La distribución de la información implica poner de manera oportuna la información necesaria para ser utilizada en el proyecto.

La información se recopila y recupera a través de una gran variedad de medios, entre los que se incluyeron archivos, bases de datos electrónicas, documentación técnica, especificaciones de diseño y protocolo de pruebas.

La distribución de la información consistió en compartir y distribuir la misma de manera oportuna durante todo el ciclo de vida del proyecto y su distribución se realizó mediante una gran variedad de métodos entre los que se incluyen reuniones semanales del proyecto, entrega de documentos impresos, conferencias electrónicas, correo electrónico, fax, correos de voz, teléfonos fijos y móviles, videoconferencias, intranet e internet, además se contó con interfaces web, con software de programación y software apropiado para dirección de proyectos.

Toda información requerida con fines de reporte a las distintas direcciones de la empresa es validada por el Director General de Proyecto.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

A su vez tanto el Director de Proyecto y Director General de Proyecto tendrán las facultades de realizar los informes que sean solicitados por parte de la Dirección General Central.

De igual forma se distribuirá el avance semanal, minuta de reunión e informes mensuales a los involucrados en el proyecto.

No se otorga información de ningún tipo sin el visto bueno del Director de Proyecto y Director General de Proyecto.

IV.7.4 FORMULACIÓN DE INFORMES

El proceso de informar implica la recogida de todos los datos y la distribución de la información, en general se estableció durante el ciclo del proyecto varios tipos de informe para distintos involucrados en el proyecto, basándose en seis principales puntos como son: el alcance de los conceptos, el cronograma, los costos, la calidad, las adquisiciones y los riesgos.

Para ello la empresa en base a sus procesos de calidad establece distintos tipos de informes o reportes, en la fase de licitación la empresa realiza informes a las oficinas centrales en Francia con el fin de determinar la factibilidad de participar en el proceso de licitación, durante el ciclo de vida del proyecto se establece que el equipo de supervisores informara y reportara de forma diaria los avances físicos y problemática que se tenga en ese día, a su vez el equipo establecido en la República de Honduras informa cada semana a la unidad en México de los avances, la situación financiera, recursos humanos, problemática en el proyecto, y proyecciones del cliente, esta misma información se hace llegar de forma mensual a las oficinas centrales en Francia.

De igual forma se establece que la empresa reportara la situación del proyecto en todos sus aspectos al cliente en una reunión a celebrar cada semana, en el contrato que la empresa proporcionara dos informes mensuales al programa de las naciones unidas para el desarrollo.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Los informes mensuales son realizados por la Empresa y se ponen a consideración de todos los interesados para constatar que lo descrito contenga todas las acciones realizadas en la ejecución del proyecto, una vez analizado y aprobado por los interesados se procede a dar una presentación final al escrito y con dicho documento se procede al pago de los informes.

IV.8 RIESGOS DEL PROYECTO

En todo proyecto existen distintos riesgos que afectan de forma directa en todos sus niveles, para tener un control de los riesgos se debe contar con una gestión de riesgos en el cual incluye los procesos relacionados con la planificación del riesgo, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto, la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

IV.8.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de riesgos determina que riesgos pueden afectar al proyecto y documenta las características. Entre las personas que participan en actividades de identificación de riesgos se incluye a las siguientes figuras: Director de Proyecto, los miembros del equipo del proyecto, equipo de gestión de riesgos, expertos en la materia ajenos al equipo, clientes, usuarios finales, otros directores de proyecto.

La identificación de riesgos es un proceso iterativo por que se pueden descubrir nuevos riesgos a medida que el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 21 “ESCALA DE RIESGOS”

Objetivos del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
Costos	Aumento de costo insignificante	Aumento del costo < 10%	Aumento del costo del 10%-20%	Aumento del costo del 20%-40%	Aumento del costo >40%
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <10%	Aumento del tiempo del 10%-20%	Aumento del tiempo del 20%-40%	Aumento del tiempo >40%
Alcance	Disminución de alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo las aplicaciones muy exigentes se ven afectados	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible

IV.8.1.1 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

La organización se centra en mejorar el rendimiento del proyecto de manera efectiva centrándose en los riesgos de alta prioridad, el análisis cualitativo de riesgo evaluó la prioridad identificando usando la probabilidad de ocurrencia.

Las definiciones de los niveles de probabilidad e impacto ayudan a corregir los sesgos que a menudo están presentes usados

TABLA 22 “PROBABILIDAD DE RIESGO”

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Antes de entregar la oferta, se analizan los riesgos posibles y se envían al Comité de Análisis de Riesgo en Francia (RAC) para la aprobación de la presentación de la oferta.

De acuerdo a la orden de compra se visualizan varios riesgos dentro del proyecto los cuáles se enuncian.

- Riesgo de Penalidad

El tiempo establecido para concluir con el proyecto es muy optimista y se corre un riesgo de incumplimiento en los tiempos.

En caso de existir penalidad se tiene un 0.5 por ciento por día de atraso hasta un tope del 25 por ciento del precio contractual o 40 días de retraso.

- Riesgo de estabilidad Política en el País

Por la situación política que esta pasando actualmente el País vecino Nicaragua, puede provocar también inestabilidad en Honduras

- Riesgo de cancelación de la orden de compra

De acuerdo con la experiencia en ese país, el cliente puede cancelar de forma arbitraria sus pedidos.

- Riesgo referente al incumplimiento de subcontratistas

En la parte operacional siempre se tiene el riesgo de que los subcontratistas no puedan cumplir con el cien por ciento de sus obligaciones.

IV.8.2 SOLUCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Para poder controlar los riesgos y mitigarlos se plantea lo siguiente:

Seguimiento en la compra de materiales y la logística para tener todos los materiales en las fechas establecidas.

Ser cuidadosos en la elección del subcontratista para definir si tiene la capacidad financiera y técnica para poder desarrollar el proyecto.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Se deberá documentar todo problema que no sea imputable a la empresa y que provoque atraso en la obra, de esta forma notificar oportunamente al cliente en caso de no cumplir con los tiempos.

IV.9 CELEBRACIÓN Y FIRMA DE CONTRATO

La celebración del contrato se realizó en la República de Honduras en el mes de mayo de 2003, para ello se trasladó a un equipo de ejecutivos e interdisciplinario para la negociación del mismo.

El contrato estableció todos lo lineamiento a seguir, los alcances, los precios, los procesos a seguir en inconformidades, resoluciones a conflictos y demás alcances legales.

La planeación del proyecto se basa exitosamente en los puntos de control establecidos y el seguimiento de los mismos en todas las fases del proyecto, para seguimiento de todo proyecto, es fundamental considerar dentro de la organización un área de planeación y control, oficina que actualmente a nivel mundial se establece como Oficina de Administración de Proyecto sus siglas en inglés PMO (Project Manager Office).

Para un mejor manejo de proyectos existe a nivel mundial metodologías que permiten un buen manejo del mismo y que están certificadas por el Instituto de Dirección de proyectos, sus siglas en inglés PMI (Project Manager Institute).

CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El proyecto está destinado a la implementación de un sistema que contempla una Plataforma Óptica de Transmisión, esta red tendrá como base una infraestructura especializada basada en la construcción de la red de canalización a lo largo de todo el país de Honduras, así como la adecuación y construcción de centrales necesarias para la implementación del sistema, cubriendo todos y cada uno de los requerimientos solicitados por HONDUTEL, tales requerimientos vistos en el Capítulo III “Proceso de Licitación y Marco Legal”.

Actualmente el avance constante del mundo de las telecomunicaciones, implica el desarrollo y la aplicación de modelos diversos, para satisfacer las demandas de comunicación de los grandes y pequeños usuarios a rededor del mundo.

La plataforma óptica de transmisión instalada permitirá soportar la capacidad de tráfico multiservicio (voz, datos y vídeo), y medios alternos basados en las Redes existentes de HONDUTEL.

El sistema brindará la facilidad de Transmisión sobre cable de fibra óptica, tanto para los trayectos como para el anillo urbano de Tegucigalpa. La plataforma tendrá su centro principal en Tegucigalpa, y un centro remoto ubicado en San Pedro Sula.

El objetivo es enlazar por medio de la fibra un punto a otro hasta que esta llegue a cada una de las centrales telefónicas, mismas que por lo regular se encuentran dentro zonas urbanas, trayendo consigo la necesidad de realizar trabajos en tramos muy difíciles de construir debido a que son zonas con gran variedad de instalaciones no visibles.

Así mismo en los tramos suburbanos o rurales se debe considerar las posibilidades de utilización de maquinaria especializada, principalmente para

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

reducir los tiempos de ejecución así como para dar una mayor calidad a la construcción.

V.1 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA LA PLATAFORMA

La construcción subterránea ó canalizada es la colocación de fibra óptica en forma enterrada. Este tipo de construcción puede ser usado en una gran diversidad de rutas. Es un método generalmente aceptado para colocar instalaciones de telecomunicaciones, en lugares en donde los permisos de derechos de vía así como la estructura de las carreteras lo permiten. La construcción subterránea es muy segura, además de ofrecer una excelente disponibilidad de mantenimiento.

Es importante destacar que la mayor parte de los proyectos, debido al monto de su inversión prefieren este sistema constructivo, para garantizar la mayor vida útil de sus redes. En el sistema constructivo de enterrado, existe una gran variedad de alternativas de construcción mismas que se definen dentro del proceso de ingeniería mediante el cual se definen condiciones para realizar un diseño el cual se aplique a dicho sistema.

V.1.1 CONDICIONES DE DISEÑO

El diseño de la red requiere de un conocimiento previo de las condiciones del lugar (Topografía, clima, suelos, etc.) esta información será básica para determinar entre otras cosas la ubicación más favorable para la colocación del cable dentro del derecho de vía.

Detectar zonas críticas dentro de la trayectoria como zonas de riesgos para derrumbes, deslaves etc., conocer la división política del país que impacta en el trámite de permisos con las alcaldías correspondientes.

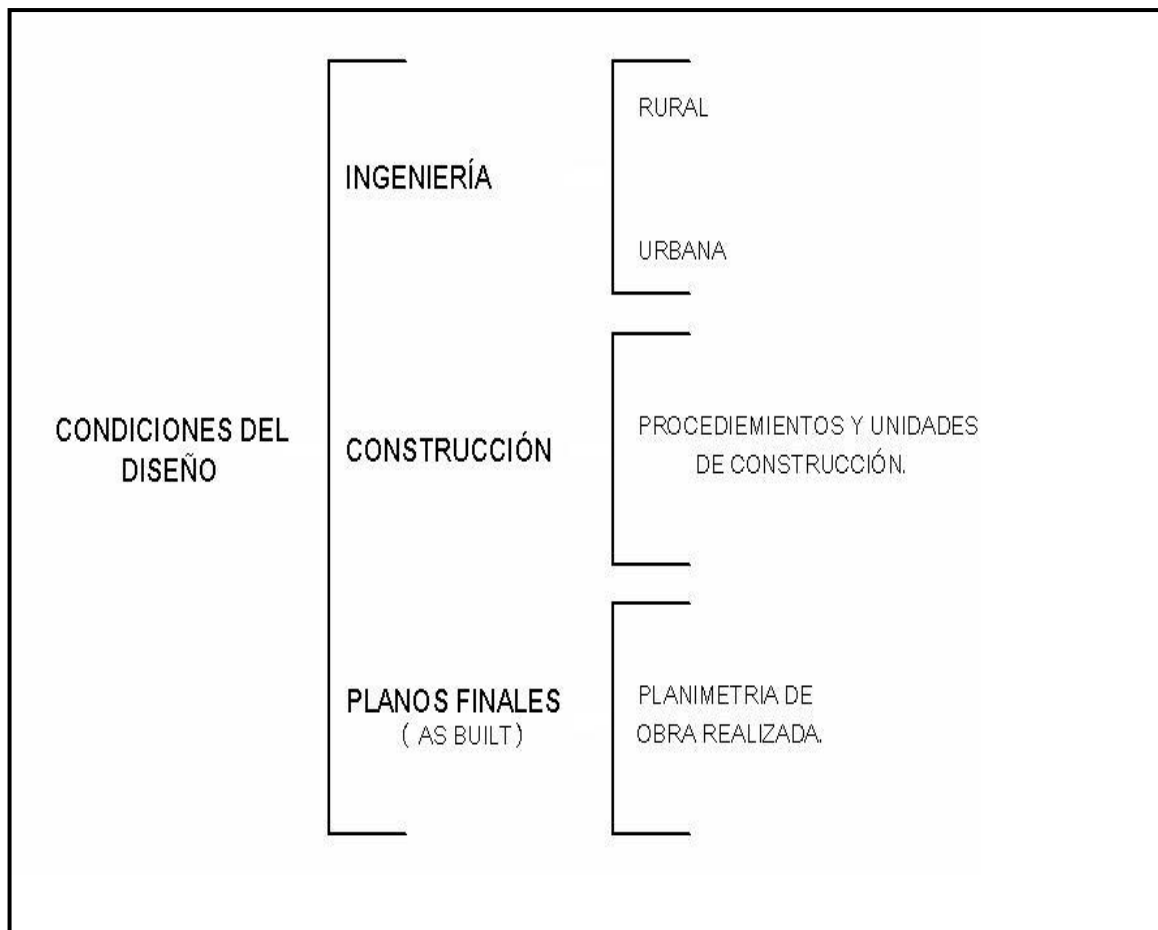
Para desarrollar los proyectos de fibra óptica se requiere de conocer las características de la red que se pretende establecer, así como los puntos de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

regeneración de la señal y los puntos o centrales donde se requiere recopilar tráfico telefónico.

Para la mejor comprensión de las condiciones del diseño, se ha dividido en tres diferentes categorías que involucran el diseño previo del sistema, tal como se muestra en el siguiente esquema comprendido en la Figura V.1 “Condiciones de diseño de la red”.

FIGURA 32 “CONDICIONES DE DISEÑO DE LA RED”



En un primer paso se ubican los puntos de importancia en planos de la ciudad o carreteras que se pretende conectar, se realizan trazos con líneas para establecer

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

rutas probables de conexión, se estiman distancias, y se elaboran los primeros bosquejos de la red. El segundo paso, es establecer recorridos de rutas para determinar la factibilidad física de la construcción.

En estos recorridos se realiza la ingeniería de detalle, tomando como datos básicos los levantamientos de todo tipo de obstáculos, condiciones topográficas favorables y desfavorables y características de las zonas en general, con ellos se establece el proceso constructivo más apropiado para la ruta, se determinan la posible ubicación de repetidores, distancias entre ciudades y posibles rutas (carreteras o calles) a seguir para la instalación de la red.

Estas categorías son desarrolladas a continuación, describiendo en cada una de ellas los aspectos más importantes y su procedimiento.

V.1.2 INGENIERÍA

El diseño de la ruta comienza desde la visita de campo en donde se revisan las características de las rutas y los sitio a utilizar.

Para desarrollar la ingeniería detallada se ha dividido esta en dos escenarios:

- a) Construcción y reparación de canalización en condición urbana.
- b) Construcción de canalización en condición rural.

Una vez establecidas las rutas y el proceso constructivo (urbano o rural), se realiza el levantamiento del perfil de la ruta con ayuda de un dispositivo de Sistema de Posicionamiento Global (por sus siglas en inglés GPS), el cual consiste en seguir las rutas trazadas en planos levantando puntos con coordenadas GPS, en este levantamiento se establece una primera longitud de la ruta y el trazo de curvas existentes. De la misma manera se marcan zonas importantes con fotografías y kilómetros carreteros que sirven de referencia y orientación en el levantamiento de ingeniería detallada.

Posteriormente en gabinete se procesa la información de campo y se obtienen los planos base. Estos planos base, están escalados 1:2,000 para tramos urbanos y

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

1:5,000 para tramos rurales. Estas escalas están determinadas como estándares para que los planos puedan ser revisados sin ningún problema, a menos que HONDUTEL determine escalas diferentes.

V.1.2.1 INGENIERÍA DETALLADA URBANA

La ingeniería detallada en zonas urbanas involucra la recopilación de la información más precisa de las instalaciones y obstáculos existentes que intervienen en la construcción de la red enterrada de fibra óptica, esta información se obtiene metro a metro a lo largo de las zonas urbanas

Una de las premisas a seguir para la reconstrucción de los tramos dañados es apearse a las recomendaciones y especificaciones para obras de canalización de HONDUTEL con la finalidad de enlazar la canalización nueva con la existente y así tener continuidad en la zona urbana para la inmersión de la fibra óptica.

Por tal motivo se consideran los siguientes como puntos básicos para la reconstrucción de los tramos de la canalización urbana:

- Marcar la ruta por la acera que no tenga instalaciones.
- Proyectar los trazos de ruta respetando las normas de vecindad con otros usuarios en caso de canalización nueva.
- Proyectar la ubicación de las cámaras designadas por HONDUTEL en zonas fuera de riesgo.
- Determinar las pautas de cableado conforme a las condiciones físicas del lugar.
- Proyectar empalmes en zonas de fácil acceso y con espacio para maniobrar.
- Para proyectar perforaciones deberá existir el espacio suficiente para los equipos de perforación (únicamente que se requieran)

V.1.2.2 INGENIERÍA DETALLADA RURAL

En zonas rurales se debe tener especial cuidado en el diseño, debido a que la construcción requiere de la utilización de equipos que por sus dimensiones y peso requieren de espacio suficiente para maniobrar, así mismo se debe revisar el lado del derecho de vía por el que se instalara la red y la factibilidad de los permisos para construir, es muy importante definir la posición dentro del derecho de vía donde se instalara la fibra óptica, tratando de evitar cruces con instalaciones, ampliaciones de carreteras etc. y esto a veces origina daños innecesarios a la infraestructura de la carretera.

Por tal motivo se han considerado los siguientes como puntos básicos para el diseño y la construcción de una canalización rural de fibra óptica:

- Se debe determinar perfectamente el punto donde se iniciará y terminará la construcción rural.
- Prever y conocer las dimensiones de la maquinaria para determinar la posición del cable de fibra óptica dentro del derecho de vía.
- Considerar los tipos de terreno que se pueden presentar en una ruta para determinar el tipo de maquinaria que se utilizará en la ejecución del proyecto.
- Construir la ruta por el derecho de vía que no contenga otra infraestructura.
- Evitar en medida de lo posible cambios bruscos en la construcción de la canalización rural.
- Construir la ruta respetando las normas de vecindad con otros usuarios.
- Determinar cámaras prefabricadas tipo manhole (en este capítulo más adelante se explica el término) para los puntos destinados como derivaciones futuras.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Ubicar las cámaras prefabricadas handhole (en este capítulo más adelante se explica el término) para los empalmes de línea y las cámaras de paso de forma adecuada para dentro de todo el trayecto.
- Evitar cruces con otras instalaciones.
- Determinar las pautas de cableado conforme a las condiciones físicas del lugar.
- Proyectar empalmes en zonas de fácil acceso y con espacio para maniobrar.
- Para proyectar perforaciones deberá existir el espacio suficiente para los equipos de perforación.

En adosamientos se determinará previamente la posición de la instalación del cable y la colocación de cámaras handhole a cada extremo del puente que servirán para casos de mantenimiento preventivo y correctivo

El tipo y número de herrajes para soportar los adosamiento del puente y las juntas de expansión en adosamientos son parte de los complementos que se suministraran durante la ejecución de esta actividad para puentes de gran longitud Una vez levantada la información en campo y analizada en gabinete se define las rutas, a seguir, y se inicia el proceso de dibujo de ingeniería, en donde por medio de planos se definirá la ruta con todos y cada uno de los detalles necesarios para que posteriormente se proceda a su construcción.

Las escalas y los formatos serán definidos según la necesidad de HONDUTEL.

V.1.3 CONSTRUCCIÓN

Los alcances de construcción que a continuación se describen establecen las actividades y el tipo de obra y material a utilizar en el proceso de construcción.

V.1.3.1 CONSTRUCCIÓN DE ZANJA EN CONDICIÓN URBANA

Al recopilar la información obtenida de la ingeniería urbana se da paso a la realización de la construcción de zanjas o rehabilitación de las mismas ya existentes.

Para la reconstrucción de los tramos dañados se tomará en cuenta las recomendaciones y especificaciones para obras de canalización de HONDUTEL con la finalidad de enlazar la canalización nueva con la existente y así tener continuidad en la zona urbana para el tendido la fibra óptica. Tales recomendaciones son las siguientes:

- Construcción de zanja para rehabilitación de zonas urbanas.
- Construcción de zanja con tubos de Cloruro de Polivinilo (Poly Vinil Clorure PVC).
- Instalación de uno o varios tubos de PVC (Cloruro de Polivinilo) de diámetro 10.16 cm (4”), con campana, para telecomunicaciones.
- Instalación de triplicación dentro del tubo de PVC (Cloruro de Polivinilo). En donde se instalará la fibra óptica, con mini tubos de Polietileno de Alta Densidad (High Density Poly Ethylene HDPE) de diámetro igual a 3.17 cm (1 ¼”) SDR 11.
- La compactación se realizará al 98 % de prueba Proctor.
- Reposición de la capa superficial de concreto o asfalto o adoquín con el espesor que se encontró antes de realizar el corte.
- Utilización de equipos de seguridad para el personal y la vialidad durante el proceso de ejecución.
- Limpieza final del sitio.

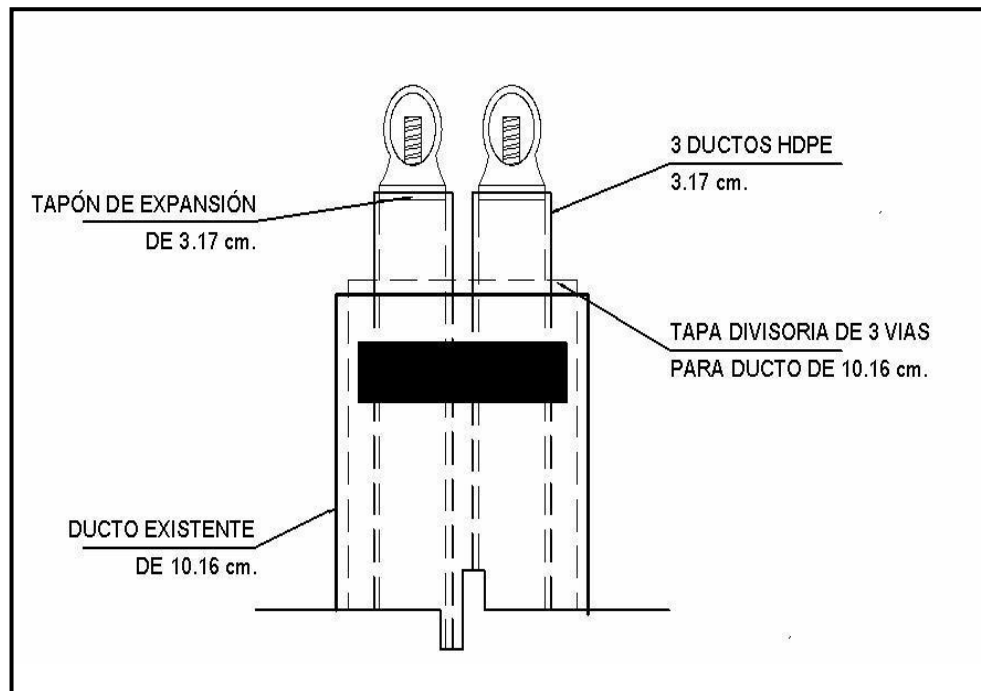
Cuando ya existan instalaciones de tubos de PVC (Cloruro de Polivinilo) de diámetro igual a 10.16 cm (4”), en las zonas urbanas se colocará dentro de estos una triplicación en mini tubos HDPE (High Density Poly Ethylene).

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Colocar dentro de los tubos de PVC de diámetro igual a 10.16 cm (4”), 3 mini tubos de HDPE de diámetro igual a 3.17 cm (1 ¼”).
- Instalación de tapas de diámetro igual a 10.16 cm (4”), con entradas de triplicación en las boquillas de los tubos.
- Instalación de tapones abiertos para fibra en la sub-vía donde se instale el cable.
- Instalación de dos tapones ciegos en los sub tubos que queden de reserva.
- Instalación de herrajes para raqueo o de reserva de cable en caso de ser necesario para las cámaras.
- Utilización de equipos de seguridad para el personal y la vialidad durante el proceso de ejecución.

En la Figura V.2 “Corte vertical de tubería de PVC existente” se muestra un corte vertical de tubo existente de PVC de diámetro igual a 10.16 cm (4”), con las características antes señaladas

FIGURA 33 “CORTE VERTICAL DE TUBERÍA DE PVC EXISTENTE”



V.1.3.2 CONSTRUCCIÓN DE ZANJA EN CONDICIÓN RURAL

Con la información obtenida dentro de la ingeniería detallada rural y teniendo los planos de la ciudad o carreteras que se pretende conectar.

Se establecen recorridos de rutas para determinar la construcción de zanjas y tendido de tubos HDPE de diámetro igual a 3.81 cm (1½”) que serán utilizados para la condición rural.

Tomando como datos básicos los levantamientos de todo tipo de obstáculos, condiciones topográficas favorables y desfavorables y características de las zonas en general.

Con ellos se establece el proceso constructivo más apropiado para la ruta, se determinan la posible ubicación de repetidores, distancias entre ciudades y posibles rutas (carreteras o calles) a seguir para la instalación de la red.

En zonas rurales la construcción requiere de la utilización de equipos que por sus dimensiones y peso requieren de espacio suficiente para maniobrar.

Así mismo se debe revisar el lado del derecho de vía por el que se instalara la red y la factibilidad de los permisos para construir..

A continuación se presentan los puntos básicos para la construcción de una canalización rural de fibra óptica:

- Construcción de zanja, la profundidad será en relación con el tipo de terreno encontrado, sea según el caso de suelo tipo A (Figura V.3 “Construcción de Zanja en Suelo Tipo A”).
- O bien el caso de suelo tipo B y C (Figura V.4 “Construcción de Zanja en Suelos Tipo B y C”).
- El ancho de la zanja será variable dependiendo con la maquinaria que se utilice.
- La profundidad se considera a lomo superior del tubo a instalar.
- Instalación de tres tubos de HDPE de diámetro igual a 3.81 cm (1½”).

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- Relleno con material producto de la excavación, limpio y sin piedras.
- Instalación de cinta de precaución a 0.60 m sobre la parte superior del tubo ya instalado.

FIGURA 34 “CONSTRUCCIÓN DE ZANJA EN SUELO TIPO A”

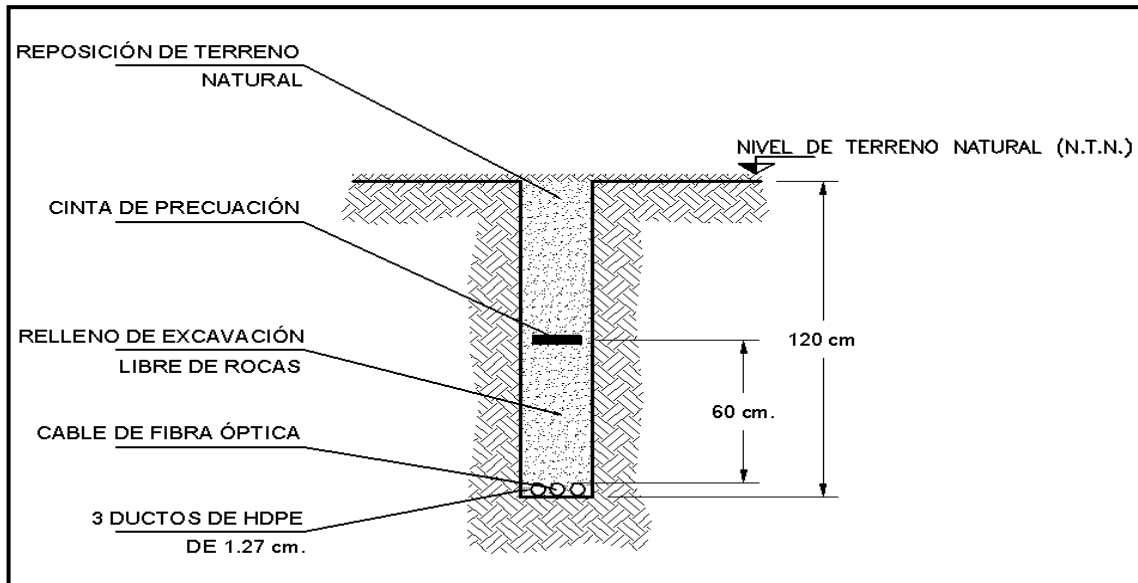
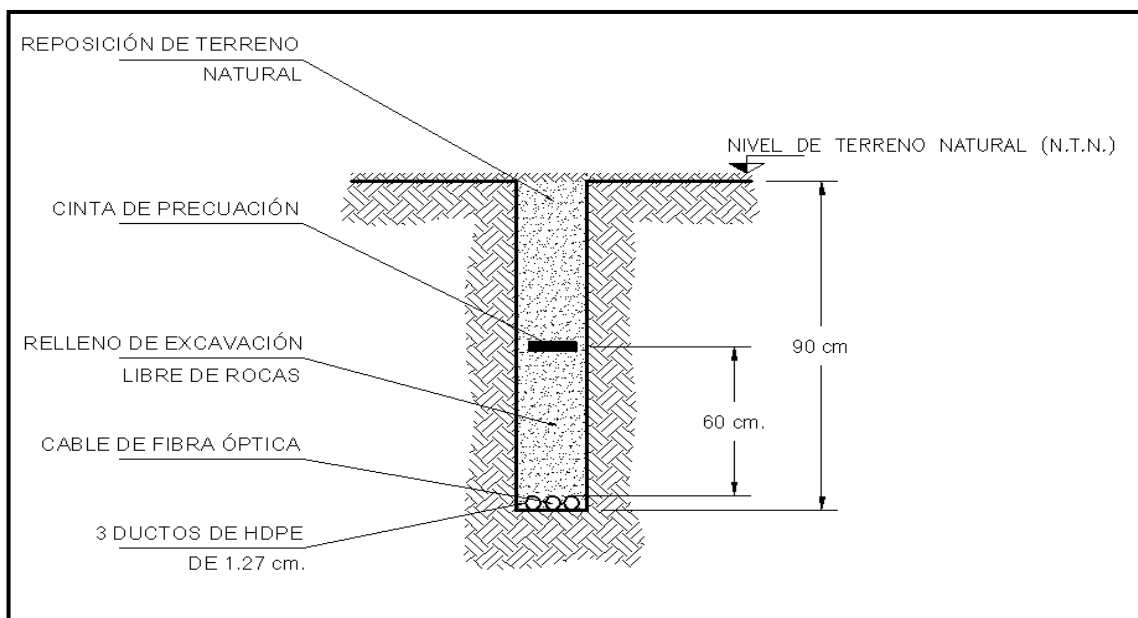


FIGURA 35 “CONSTRUCCIÓN DE ZANJA EN SUELOS TIPO B Y C”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Utilización de coples de aluminio de diámetro igual a 3.81 cm (1½”) y mangas termocontráctiles para unión de los tubos de HDPE a cada 1,500 m aproximadamente.
- Compactación del relleno al 90 % de prueba Proctor, cuando esta sea en el derecho de vía y 98 % cuando sea sobre calzada.
- Reposición de la capa superficial de concreto o asfalto, según lo indican las especificaciones para el cierre de rotura de calles.
- Utilización de señalizaciones visibles.
- Limpieza final del sitio.

Los esquemas de los tipos de zanjas a realizar son representativos estas se harán dependiendo de las condiciones que presente el suelo.

Dentro de la propuesta se incluye la colocación de cámaras prefabricadas, con especificaciones que se apegan a las recomendaciones de HONDUTEL.

V.1.3.3 CÁMARAS MANHOLE

Las cámaras Manhole son elementos prefabricados que sirven para realizar empalmes en el tendido de la fibra óptica (Figura V.5 “Cámaras Manhole”), dichos empalmes sirven para dar continuidad a la línea de la plataforma o bien para tener una derivación de la misma hacia algún punto en específico en la plataforma, dichas cámaras son utilizadas en su mayoría para la construcción en condiciones urbana.

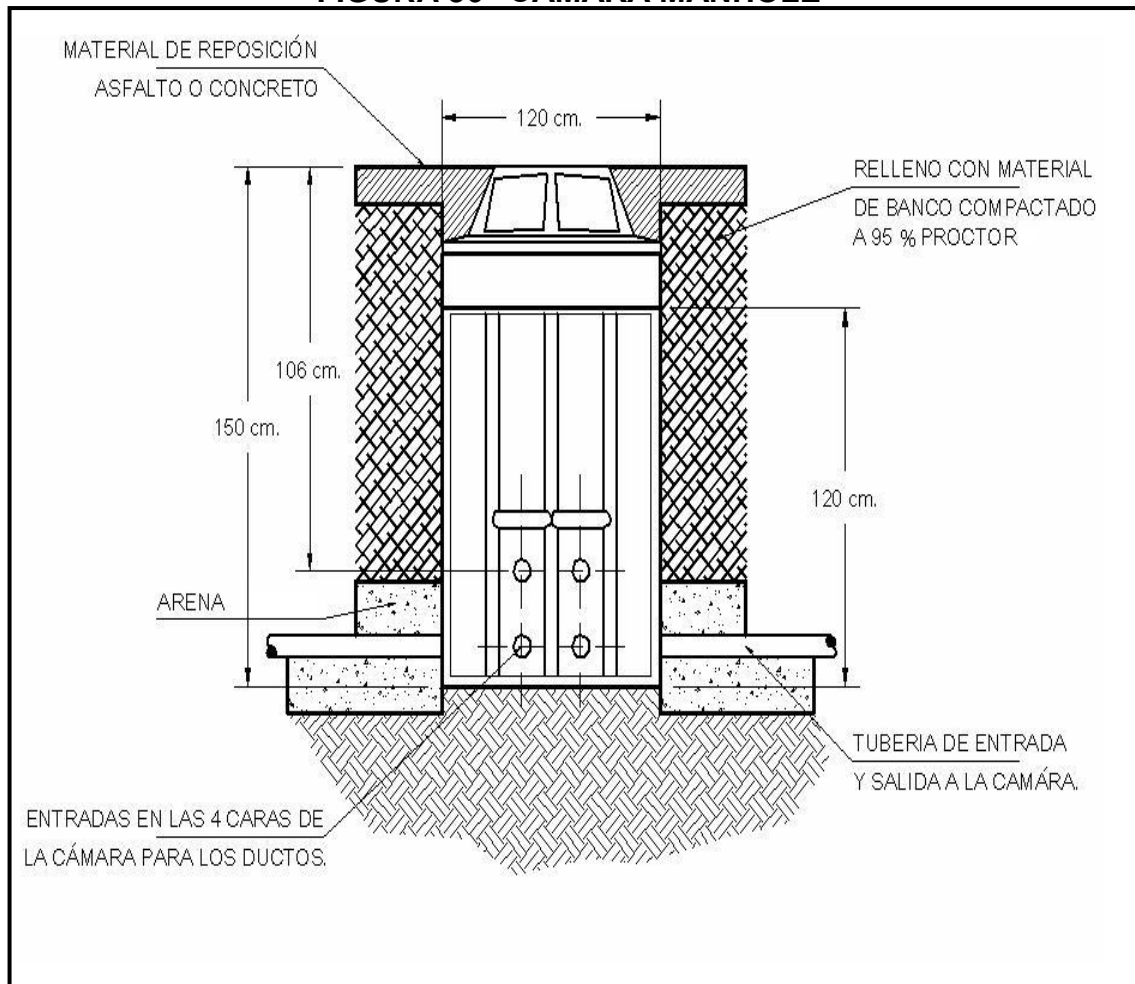
Estas cámaras facilitan la oportunidad de realizar una variedad de labores de mantenimiento de la red y poder intervenir a favor de la fibra directamente en caso de algún imprevisto. A continuación se representa su proceso constructivo:

- Realizar una excavación de 1.40 x 1.40 x 1.20 m.
- Nivelar la parte baja de la excavación.
- Instalar una cámara prefabricada tipo Manhole.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- Rellenar con material producto de la excavación limpio y sin piedra las paredes laterales entre el Manhole y la excavación.
- Instalar el cuello de la cámara hasta llegar al nivel indicado en los planos del proyecto.
- Instalar los herrajes necesarios a las cámaras tipo Manhole.
- Instalar la tapa de acero forjado de la cámara.
- Utilización de equipos de seguridad para el proceso de ejecución.
- Utilización de señalizaciones visibles.
- Limpieza final del sitio.

FIGURA 36 “CÁMARA MANHOLE”



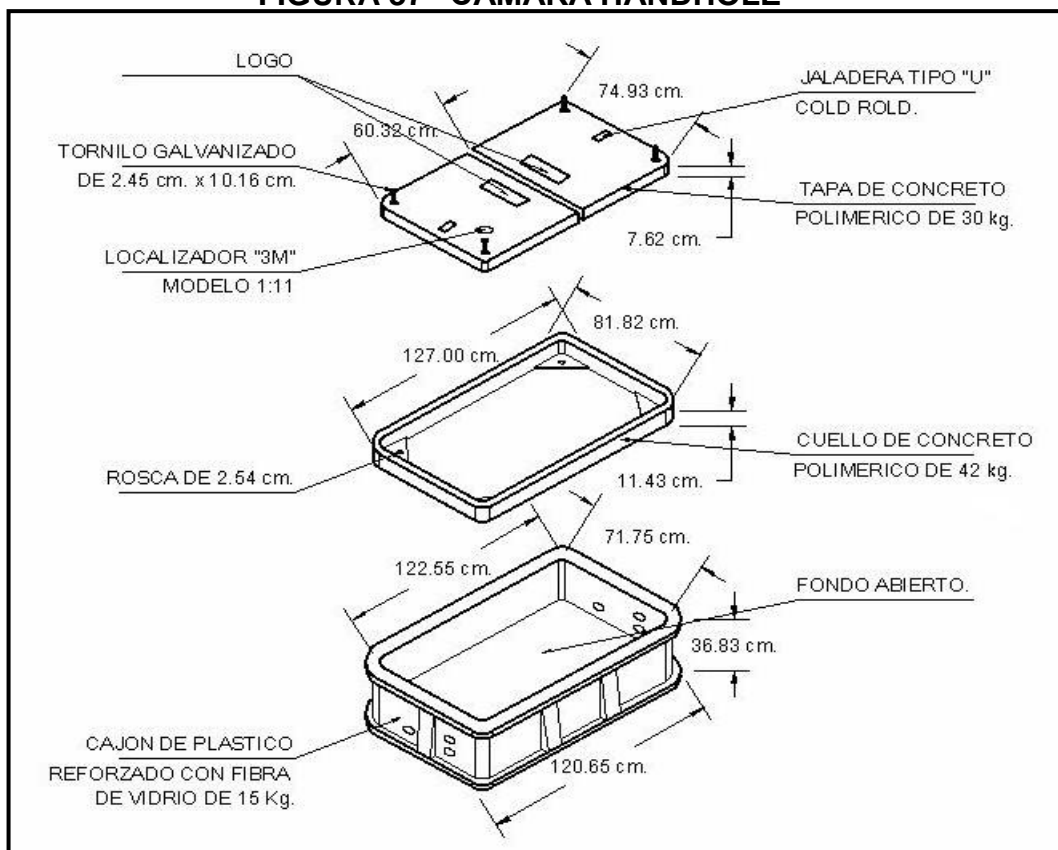
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.3.4 CÁMARAS HANDHOLE

Las cámaras Handhole son elementos prefabricados los cuales se designan para hacer empalmes en línea en el tendido de la fibra óptica (Figura V.6 “Cámaras Handhole”), dichos empalmes sirven para dar continuidad a la línea de la plataforma al hacer el cambio de carrete del tubos de HDPE o bien cuando el proyecto lo indique, dichas cámaras son utilizadas en su mayoría para la construcción en condiciones rural. Estas cámaras tienen la facilidad de realizar labores de mantenimiento de la red y poder intervenir a favor de la fibra directamente en caso de algún imprevisto. A continuación se representa su proceso constructivo:

- Realizar una excavación de 1.00 x 1.50 x 1.20 m (0.80 m de profundidad dependiendo el tipo de terreno).
- Nivelar la parte baja de la excavación.

FIGURA 37 “CÁMARA HANDHOLE”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Instalación de malla electrosoldada de calibre 6 x 6 y 10 x 10 cm.
- Instalar un pozo prefabricado Handhole, cuidando mantener el nivel de los tubos a su llegada al pozo.
- Instalar las tapas de concreto polimérico.
- Instalación de detector magnético
- Rellenar con material producto de la excavación, limpio y sin piedra hasta la superficie del terreno.
- Compactación a base de bandeo.
- Utilización de equipos de seguridad para el proceso de ejecución.
- Limpieza final del sitio.

V.1.3.5 PERFORACIONES

Los cruces de carreteras y los cambios de lado en calles y aceras se realizaran por medio de perforaciones direccionales, tales perforaciones ayudarán a realizar la instalación del tubos de HDPE (High Density Poly Ethylene) en zonas donde no sea permitido afectar la superficie, durante el tendido de las perforaciones se tendrá precaución de que las curvas del tubos no excedan el rango permitido para evitar problemas durante la inmersión de fibra y la utilización de los tubos futuros, a continuación se representa su proceso constructivo:

- Traslado de material y equipo necesario hasta el lugar donde se ubique la perforación.
- La profundidad se considera al lomo superior del tubo.
- Instalación de un tubo HDPE de diámetro igual a 15.24 cm (6") en tramos de 6 m (propuesta del proyecto)
- Instalación de tres tubos de HDPE de diámetro igual a 3.81 cm (1½") en el interior del tubos de diámetro igual a 15.24 cm (6").
- Instalación de una cámara prefabricada Handhole, a los extremos de la perforación.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Utilización de equipos de seguridad para el proceso de ejecución.
- Limpieza final del sitio.

V.1.3.6 CRUCE CON OTROS SERVICIOS

Para el cruce con otras instalaciones (oleoductos, alcantarilla, instalaciones telefónicas, etc.) el tubo estará instalado a una profundidad mínima de 50 cm por debajo de los mismos. Toda excavación de este tipo se realizará a mano para no afectar las instalaciones existentes, a continuación se representa su proceso constructivo:

- Excavación manual por encima o por debajo (según sea el caso) de los servicios públicos existentes a una profundidad indicada por la dependencia.
- Colocación de tres tubos de diámetro igual a 3.81 cm (1½”), cinta de precaución, cople de aluminio de diámetro igual a 3.81 cm (1½”), y mangas termocontráctiles donde se requiera.
- Apuntalar trinchera y ademar si es necesario.
- Extracción de agua con bomba en trinchera si se requiere.
- Colocación de la cinta de precaución por lo menos a 30 cm (12”) debajo del terreno natural o de la superficie de rodamiento según sea el caso.
- El material de relleno será el mismo que se obtuvo de la excavación, cuidando que se encuentre libre de rocas y material contaminante.
- Compactación con equipo mecánico.
- Señales y equipo de seguridad (de acuerdo a la compañía transportadora de combustible y/o otras agencias) y control de tráfico.
- Limpieza final de la zona de trabajo.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.3.7 EMPALMES

En las uniones de los tubos del HPDE se utilizarán coples de aluminio con rosca (interna) encontradas al centro, y estarán selladas con una manga termocontráctil (poliuretano) de tal forma que, basándose en calor, se adhiera a los extremos de los tubos unidos, evitando la penetración de humedad al interior de los tubos, a continuación se representa su proceso constructivo:

- Empalme de fusión y prueba de cable de fibra en una cámara en zona suburbana o urbana, creando un empalme recto ó de línea entre los extremos (Fotografía V.1 “Empalme de Fusión”).
- Material: Cierre de empalme de 48 hilos de fibra óptica de línea o derivación según sea el caso.
- Incluye las medidas de inserción y reflexión de las 48 hilos de fibra óptica en 2a y 3a ventana.

FOTOGRAFÍA 2 “EMPALME DE FUSIÓN”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Limpieza final de la zona de trabajo.
- Sé prepara el cable; una vez ya colocado, para poder realizar el empalme de las fibras por el método de fusión.
- Las fibras ya empalmadas se colocarán en las charolas correspondientes al cierre de empalme, incluyendo todas las medidas de seguridad necesarias para garantizar la hermeticidad del empalme.
- Una vez realizado el empalme, el cable restante se procede a acomodar en loops (acomodo de material de reserva dentro de cada cámara en forma de ocho, para reparaciones posteriores) los cuales se colocaran en la cámara. Ya sea que se sujeten sobre alguna de las paredes ó al piso del la cámara.

a) EMPALME DE DERIVACIÓN

- Empalme de fusión y prueba de cable de fibra en un cierre de empalme para derivación.
- Material: Cierre de empalme para derivación para 48 fibras.
- Limpieza final de la zona de trabajo.

b) EMPALME TERMINAL

- Empalme de fusión y prueba de cable de fibra en una terminal, tal como las terminales de una oficina o un repetidor.
- Las fibras desde el cable de fibra serán fusionadas a los conectores en un distribuidor óptico o equipo similar.
- Material: Distribuidor de Fibra Óptica de 48 fibras y mangas termocontráctiles.

c) INSTALACIÓN DE BASTIDORES

- Ubicación del sitio a instalarse el bastidor.
- Fijación del bastidor al piso de la central.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Material: Bastidor ó Rack.
- Limpieza final de la zona de trabajo.

V.1.3.8 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO (ENCOFRADO)

Para los casos de cruces con alcantarillas, tuberías de instalaciones de agua, desagüe o energía eléctrica, en donde los tubos no alcancen una profundidad suficiente, se colocará un recubrimiento de concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ (protección mecánica) a la tubería utilizada, considerando que el recubrimiento tenga un espesor de 10 cm.

- Realización del trazo.
- Suministro y elaboración de concreto, para la colocación de plantilla.
- Selección, carga, acarreo, descarga, y estiba de los materiales y equipo, desde el almacén hasta el sitio de trabajo.
- Cimbrado y descimbrado.
- Humectación el área de vaciado.
- Elaboración y vaciado de concreto de la resistencia indicada en el proyecto.
- Vibrado del concreto.
- Mano de obra, herramienta y equipo necesario para completar esta actividad.
- Equipo de señalización, seguridad y control de tráfico incluido.
- Limpieza final de la zona de trabajo.

V.1.4 ELABORACIÓN DE PLANOS FINALES (AS-BUILT)

El As-built corresponde a la elaboración de los planos finales una vez terminada la construcción de la red.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

En el proceso de construcción de redes de fibra óptica se desarrollan diferentes tipos de trabajos que involucran la utilización de maquinaria especializada así como personal capacitado para resolver problemas inherentes a la obra, esto trae como consecuencia que los especialistas en las diferentes actividades requieran de información veraz de la ubicación del trayecto de sembrado de los cables de fibra óptica, cámaras o cualquier tipo de obstáculo que ayude a la orientación y localización de las instalaciones de manera rápida y exacta.

Por tal motivo se requiere de realizar un levantamiento final de las instalaciones de la red ya construida, con ello se pretende tener un archivo, tanto gráfico como electrónico bien documentado, que sirva como base para el mantenimiento o para futuras ampliaciones o intervenciones de la red.

Por tal motivo se realiza un paquete de planos y memorias de construcción de cada uno de los trayectos.

V.1.5 CANALIZACIÓN CON TUBOS HDPE

Para llevar a cabo los trabajos de canalización será necesaria la utilización de tubos flexibles de Polietileno de Alta Densidad (High Density Poly Ethylene HDPE).

El proyecto contempla la colocación de tres tubos flexibles de HDPE de diámetro igual a 3.81 cm (1½”) en toda la ruta del proyecto donde se contemple canalización, dos tubos para la zona de estación Terrena Lempira y cuatro tubos en la zona de Jícaro Galán-Nacaome, estos tubos estarán diferenciados por colores, en uno de estos tubos será inmersa la fibra óptica y los restantes estarán disponibles para uso futuro.

Para llevar a cabo dichos trabajos es necesario realizar movimientos de maquinaria y equipo a través de carreteras, calles, calzadas cunetas, puentes etc. Por lo que todo daño causado a las vías públicas será reparado hasta dejar la superficie en condiciones iguales o mejores de su estado original.

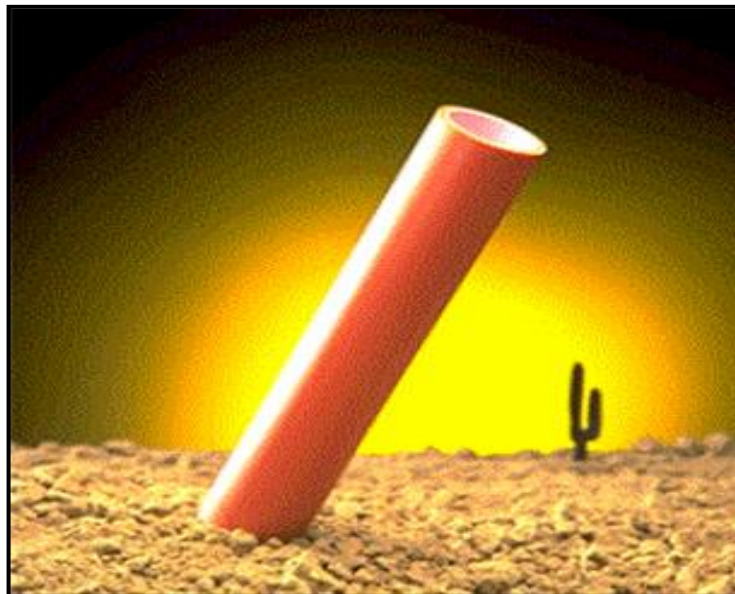
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.5.1 TUBO FLEXIBLE DE HDPE

Dentro de los alcances del proyecto de planta externa se encuentra la instalación de tubos de HDPE que se utilizarán para el alojamiento de la fibra óptica (Fotografía V.2 “Tubo flexible HDPE”), este tubos es de polietileno de alta densidad, cuyas características son las siguientes:

- El diámetro interno del tubos será de 3.81 cm (1½”).
- La constitución de los tubos será a partir de polietileno de alta densidad y fabricado de acuerdo a la norma de la American Society for Testing and Materials ASTM D-3035.
- Se utilizará resina 100 % virgen con un mínimo del 2 % de negro carbón que servirá como protección al cable.
- El tubos constará de un prelubricado permanente (silicore) para facilitar las labores de instalación y tendido de cable.
- Estos tubos y los accesorios que lo complementan lograrán el mayor aprovechamiento de la red.
- Por su diseño y composición es capaz de soportar cargas vivas y de relleno presentes a una profundidad de 1.20 m.

FOTOGRAFÍA 3 “TUBO FLEXIBLE DE HDPE”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.5.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Los tubos de HDPE tienen las siguientes características físicas:

- Resistente a la corrosión.
- Exento de burbujas y fracturas tanto en su interior como en su exterior.
- Superficie lisa y uniforme, libre de rugosidades y decoloración.
- Retardante a flama.
- Ovalidad del 5 %, Dimensionamiento bajo la norma American Society for Testing and Materials ASTM 2122-97.
- Excentricidad del 10 %.
- Coeficiente de fricción: 0.35.
- Resistencia a la compresión bajo la norma American Society for Testing and Materials ASTM 2412.
- Resistente a agentes químicos del suelo.

TABLA 23 “MEDIDAS DE TUBO HDPE DE DIÁMETRO DE 3.81 cm (1½”)”

Diámetro Interior	Diámetro Exterior	Espesor	Peso	Longitud del Carrete	Color
mm			kg/m	m	
38.96	48.26	4.39	0.064	1,500	Anaranjado Amarillo Verde

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Las ventajas que se obtienen con el uso de los tubos flexible de HDPE son las siguientes:

- Mantiene una vida útil de 50 años.
- Se ajusta muy bien al contorno del terreno y no necesita cama de arena.
- Es muy ligero y de fácil manejo.
- Soporta impactos y golpes durante el manejo.
- Contiene protectores contra rayos Ultra Violeta (UV), puede estar almacenado hasta un año antes de su instalación.
- No requiere de ningún accesorio para realizar cambios de dirección gracias a su flexibilidad y radio de curvatura de hasta 20 veces su diámetro.
- El tubo puede ser unido fuera de la zanja con coples metálicos por termofusión o por electro fusión, garantizando una unión perfecta en un mínimo de tiempo.
- Debido a que la unión se realiza fuera de la zanja, el proceso de instalación es muy rápido ya que mientras se realiza la excavación se hace la unión de los tubos.

V.1.5.3 COLORES

Los colores a utilizar serán los indicados por HONDUTEL (Anaranjado, Amarillo y Verde) en el caso de la estación Terrena Lempira, únicamente se suministrarán los colores naranja, verde, y para el caso de Nacaome, se escogerá el color del cuarto tubos que sea diferente al color de los demás.

V.1.5.4 PRELUBRICADO

Los tubos serán provistos de un lubricante sólido, este lubricante permite contrarrestar la fuerza de fricción que se genera entre el cable y tubos al momento

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

de realizar la instalación de la fibra, este producto llamado “Silicore” cuenta con las mismas propiedades físicas y mecánicas del polietileno de alta densidad.

El acabado de los tubos estará libre de imperfecciones, burbujas, fracturas, presentando una pared lisa para facilitar los trabajos de instalación de cable.

V.1.5.5 MARCADO

Los tubos serán identificados por medio de la siguiente leyenda:

Propiedad de HONDUTEL Conducción de Cable de Fibra Óptica

Esta inscripción se realizará de la siguiente manera, las letras serán de 1 cm de altura y estarán hechas con tinta indeleble, tendrá una separación de 1 metro a lo largo de los tubos, en donde también se incluirá las siguientes características de los tubos:

SDR -11---1½”

Los trabajos de la instalación del HDPE se llevarán a cabo principalmente en las carreteras, calzadas, calles, cunetas y puentes, durante la ejecución de estos trabajos se tiene contemplado realizar las reparaciones o daños que se ocasionen en torno a los trabajos de canalización.

V.1.5.6 EMBALAJE

Los tubos serán empacados en carretes de tipo metálico (Fotografía V.3 “Carrete para embalaje de Tubos HDPE”) para protegerlos durante su traslado al sitio de colocación, esto representa un sistema seguro, económico y práctico. La longitud de los carretes a suministrar podrá ser aquella que ofrezca las mejores alternativas de manejo y aprovechamiento, Entre las longitudes de los carretes, estos pueden ser de 995, 1,400, 1,500 hasta 2,554 m.

PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR

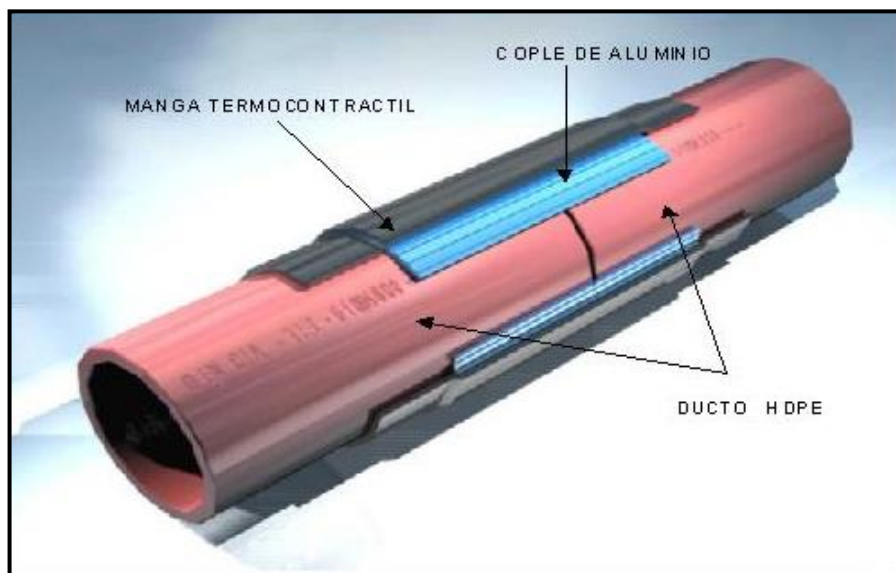
FOTOGRAFÍA 4 “CARRETE PARA EMBALAJE DE TUBO HDPE”



V.1.5.7 ACOPLAMIENTO LOS TUBOS

En las uniones de los tubos del HDPE se utilizarán coples de aluminio con rosca (interna) encontradas al centro, y estarán selladas con una manga termocontráctil (poliuretano) de tal forma que, basándose en calor, se adhiera a los extremos de los tubos unidos, evitando la penetración de humedad al interior de los tubos como lo muestra la Fotografía V.4 “Acoplamiento de Tubos HDPE”.

FOTOGRAFÍA 5 “ACOPLAMIENTO DE TUBOS HDPE”



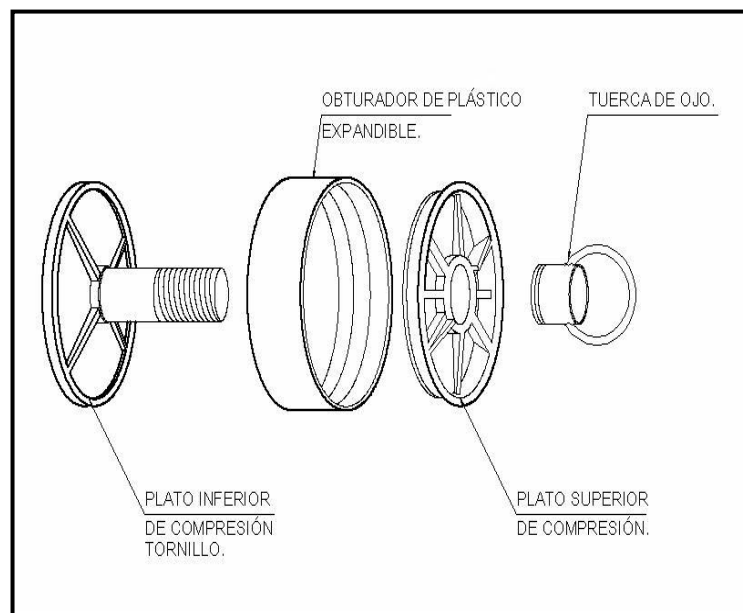
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Este sistema de acoplamiento garantiza la hermeticidad en las uniones, impidiendo el paso de agua u otros elementos ajenos dentro del tubo que pueda dañar la instalación de fibra óptica, además de resistir la presión del aire cuando la inmersión de la fibra se realiza por el método de soplado.

Entre los accesorios necesarios para complementar la instalación de los tubos de HDPE se cuenta con los tapones herméticos de expansión y los tapones con cable, estos permiten proteger los tubos de la entrada de humedad, basura, tierra, o cualquier agente externo que pueda dificultar los trabajos de instalación, estos tapones serán colocados en los tubos que se utilizarán a futuro, así como en el tubo donde se instalará el cable a la llegada en las cámaras:

- a) **Tapón hermético de expansión para tubos de polietileno.** Una vez instalados los tubos de HDPE, deberán ser protegidos por medio de tapones que permita el sellado de los mismos, evitando la penetración de humedad, polvo y de los roedores. Este tapón está fabricado a partir de poliuretano expansivo durable con placas de compresión de polipropileno robustas y tuerca de ojo, este tapón es totalmente hermético al agua y aire.

FIGURA 38 “TAPÓN HERMÉTICO DE EXPANSIÓN”

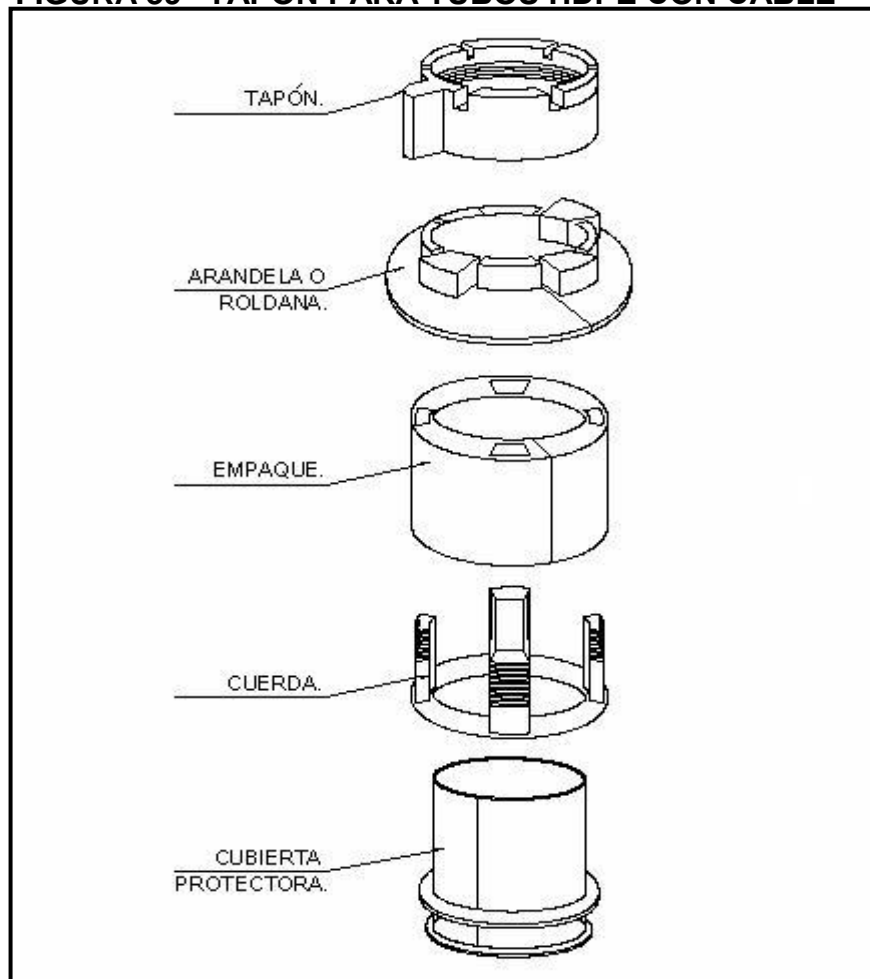


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- b) **Tapón para tubos HDPE con cable.** Los tubos de HDPE que alojan al cable de fibra óptica deben de tener un tapón que permita el sellado de los tubos y así evitar la penetración de humedad y de tierra, estos taponese se instalaran directamente en los extremos de los tubos que llegan y salen de las Manhole y Handhole.

Este tapón esta fabricado por tres piezas de plástico de alta densidad con resistencia a impactos extremos, y una de sus piezas es fabricada con neopreno como se muestra en la Figura V.8 “Tapón para Tubos HDPE con Cable”. Se deberá quedar colocada en el interior de los tubos donde se instalará la fibra una cinta de jalado que permita la instalación del cable de fibra óptica.

FIGURA 39 “TAPÓN PARA TUBOS HDPE CON CABLE”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.5.8 PROCESO CONSTRUCTIVO

Los puntos a seguir para llevar a cabo esta actividad serán los siguientes:

- Todas las excavaciones se realizará conforme a las especificaciones correspondientes y a planos de detalle con los datos recabados en la Ingeniería del Proyecto, de igual forma, la colocación de cámaras prefabricadas Manhole y Handhole será de acuerdo al tamaño, tipo, ubicación y profundidad establecida.
- Será necesario obtener planos de las instalaciones existentes de las empresas de energía eléctrica, agua, teléfonos ó gas, para planificar el trabajo y así evitar afectaciones a terceros.
- Para el cruce con otras instalaciones (oleoductos, alcantarillas, instalaciones telefónicas, etc.) el tubo estará instalado como lo indica HONDUTEL, a una profundidad mínima de 50 cm por debajo de los mismos. Toda excavación de este tipo se realizará a mano para no afectar las instalaciones existentes (Fotografía V.5 “Excavación a mano en Derecho de Vía), una vez instalado el tubo la zona será restaurada conforme a las condiciones iniciales ó mejores.

FOTOGRAFÍA 6 “EXCAVACIÓN A MANO EN DERECHO DE VÍA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- En caso de interrupción de instalaciones existentes, se informará a HONDUTEL y al dueño de dicha instalación inmediatamente
- Se protegerán adecuadamente las excavaciones con el fin de evitar deslizamientos, si es necesario se apuntalarán las mismas.
- En caso de dudas de la factibilidad subterránea, se realizara agujeros de prueba (“calas”) para determinar la factibilidad de utilización de esa zona. En caso de obstrucción total el Residente deberá hacer las consultas necesarias antes de reanudar los trabajos.
- Se tendrá cuidado al realizar los trabajos de excavación para evitar deslizamientos del pavimento y del suelo, así mismo todo el material sobrante resultado de las excavaciones y los desechos provenientes de la rotura de calles y calzadas será depositado en un bancos de tiro designados por la autoridad pertinente.
- En caso de utilización de terrenos de propiedad privada se deberá informar a HONDUTEL el lugar y las condiciones pactadas, a efecto de controlar el fiel cumplimiento de las obligaciones y costos extras para el proyecto.
- La profundidad de la zanja será lo suficientemente profunda a modo de que la parte superior de los tubos este a por lo menos un metro de profundidad del nivel de calle, acera o área verde.
- En casos donde exista rodamiento de vehículos la profundidad con protección mecánica mínima será de 75 cm y en casos especiales será determinada por HONDUTEL.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- Las profundidades de las cámaras se consultarán con las autoridades carreteras para asegurar que estas estén a los niveles adecuados en calles de tráfico y aceras.
- La excavación tendrá un suave desnivel hasta terminar en las cámaras, tal como se determina en los planos.
- Todas las instalaciones ajenas encontradas serán protegidas durante la excavación de las zanjas.
- Se restaurará en condiciones originales todas las afectaciones que se generen durante el proceso de excavación.
- En caso de ser necesario un cambio de lado de la acera a la calle o viceversa, durante las excavaciones se restaurará el bordillo afectado por esta actividad como se encontraba en condiciones originales, a consideración de HONDUTEL y la autoridad competente.
- Para realizar el relleno de la zanja en zona rural se utilizará el material que se obtuvo de la excavación siempre y cuando no contenga rocas con cantos filosos que pueda dañar el tubos y este libre de agregados como humus, raíces, hojas impurezas, basura, o cualquier otro elemento ajeno mayores de una pulgada, este relleno será aprobado previamente por la supervisión de HONDUTEL. La compactación realizada en el derecho de vía de la carretera contará con una compactación al 90 % Proctor estándar.
- Para las reposiciones que se realicen en zonas urbanas como calzadas o en la carpeta asfáltica de la carretera se utilizará material de relleno seleccionado y se realizará una compactación del 98 % prueba Proctor, esta compactación se hará con equipo mecánico y vibratorio

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FOTOGRAFÍA 7 “COMPACTACIÓN EN ZONA URBANA”



V.1.5.9 TIPO DE SUELO

Suelo tipo A: este tipo de suelo está conformado por terrenos con material blando como suelos de sembrado, arenas o limos.

Suelo tipo B: Este suelo lo conformas terrenos con piedras sueltas, rocas, conglomerados y arenas blandas.

Suelo tipo C: Este tipo de suelo está formado básicamente por rocas.

Las profundidades a las que será colocado los tubos serán como se indican en la Tabla V.2 “Profundidad de tubos”:

TABLA 24 “PROFUNDIDAD DE TUBOS”

Tipo de Paso	Terreno Tipo A	Terreno Tipo B y C
	Profundidad en cm	
En la calle, carretera y hombro	120	90
En la acera o bordillo	90	75
Campo traviesa	120	90

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Las actividades de excavación, colocación de tubos y relleno, serán completadas por jornada diaria, así como la remoción del material sobrante de los trabajos de canalización.

V.1.5.10 CRUCE DE PUENTES, VÍAS FÉRREAS Y CARRETERAS

Para garantizar la calidad de los adosamientos estos se realizarán instalando un tubo de acero galvanizado de diámetro igual a 15.24 cm (6") sin rugosidades internas para evitar fricción con el tubos y estará anclado a la estructura de forma segura y lo mas lejos posible de otras instalaciones.

La finalidad de este material será proteger a los tubos de HDPE en su interior, este tubo estará colocado con los herrajes adecuados dependiendo de la estructura que presente el puente y que mejor se adapten a este (Fotografía 8 “Tubo de Acero Galvanizado en Puente”), siempre colocados del lado donde la corriente del río no haga contacto.

Utilizando materiales que brinden calidad y seguridad a la instalación.

FOTOGRAFÍA 8 “TUBO DE ACERO GALVANIZADO EN PUENTE”

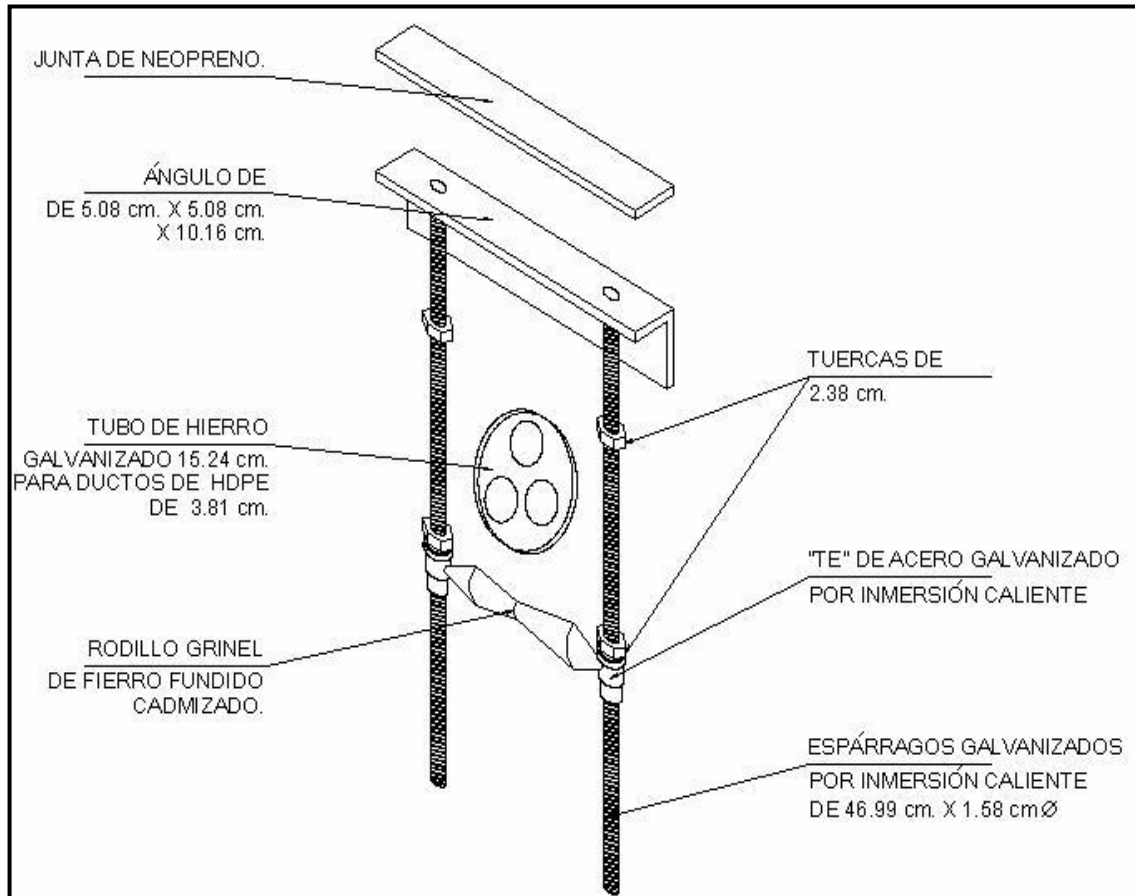


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Entre los diferentes tipos de herrajes a instalar se encuentra el de columpio, las partes que lo conforman se muestran en la Figura 40 “Partes de Herraje de Columpio”.

En casos donde los adosamientos sean mayores a 30 m deberá colocarse una junta de expansión que ayude a la unión de los tubos de hierro galvanizado como se muestra en la Fotografía 9 “Junta de Expansión y Herraje de Columpio”.

FIGURA 40 “PARTES DE HERRAJE DE COLUMPIO



FOTOGRAFÍA 9 “JUNTA DE EXPANSIÓN Y HERRAJE DE COLUMPIO”



V.1.5.11 PERFORACIÓN DIRECCIONAL

Los cruces de carreteras y los cambios de lado se realizarán por medio de perforaciones direccionales, estas perforaciones direccionales ayudarán a realizar la instalación del tubos de HDPE en zonas donde no sea permitido afectar la superficie, durante el tendido de las perforaciones se tendrá precaución de que las curvas del tubos no excedan el rango permitido para evitar problemas durante la colocación de la fibra óptica y la utilización de los tubos en un futuro

FOTOGRAFÍA 10 “PERFORACIÓN DIRECCIONAL”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

La realización de perforaciones direccionales con acero galvanizado no garantiza la durabilidad del material debido a que las sales minerales del subsuelo deteriora de manera considerable al hierro, es por eso que la propuesta es utilizar en los cruces de vías férreas o carreteras, una perforación direccional respetando las profundidades requeridas y la colocación de un tubo de HDPE de diámetro igual a 15.24 cm (6”).

Este material es totalmente resistente y su fabricación y utilización esta aprobada por las normas internacionales, en su interior se instalaran tres tubos de HDPE de diámetro igual a 3.17 cm (1½”), los tubos disponibles serán utilizados para futuras instalaciones sin necesidad de volver a perforar.

V.1.5.12 RECUBRIMIENTO A TUBOS HDPE (ENCOFRADOS)

Para los casos de cruces con alcantarillas, tuberías de instalaciones de agua, desagüe o energía eléctrica, en donde los tubos no alcancen una profundidad mínima necesaria, se encofraran (protección mecánica) utilizando concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, considerando que el recubrimiento tenga un espesor de 10 cm.

Este tipo de protección garantiza la durabilidad de la instalación (protección mecánica).

FOTOGRAFÍA 11 “RECUBRIMIENTO DE TUBO HDPE”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.5.13 CONTROL DE EROSIÓN

Se tomará en cuenta dentro del diseño de ingeniería prever la utilización de gaviones, o mortero para terreno rocoso, en aquellas zonas en donde la superficie presente situaciones de inseguridad como deslaves o derrumbes para la instalación de los tubos.

FOTOGRAFÍA 12 “CONTROL DE EROSIÓN MEDIANTE GAVIONES”

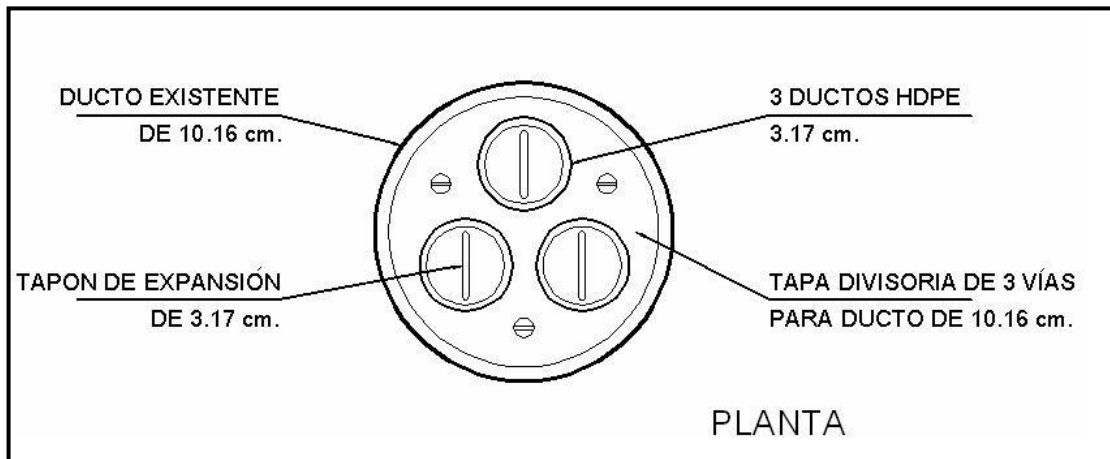


V.1.5.14 TUBERÍA EXISTENTE

En los tramos en los que se encuentra tubería existente de diámetro igual a 10.16 cm (4”) se implementara la utilización de tres mini tubos (triplicación) de colores diferentes para su correcta identificación.

Esta triplicación de vías se llevará a cabo por medio de la colocación de tubos de HDPE de diámetro igual a 3.17 cm (1 ¼”) y tapones especiales para triplicación

FIGURA 41 “TAPÓN PARA LA TRIPLICACIÓN DE TUBOS”



V.1.6 CÁMARAS

Para el correcto funcionamiento de la red de fibra óptica se deberá tener en cuenta la gran variedad de materiales a utilizar y uno de estos son las cámaras, las cuales tiene la función de ser colocados para controlar el tendido de fibra óptica y los empalmes a lo largo de toda la ruta, así como para realizar derivaciones de la canalización, cruces de puentes, oleoductos y vías férreas.

Estas cámaras tienen la ventaja de ofrecer la oportunidad de realizar labores de mantenimiento de la red y poder intervenir a favor de la fibra óptica directamente en caso de algún imprevisto.

Como propuesta por parte de proyecto se tendrá como propuesta las cámaras conocidas como Manhole, estas cámaras son prefabricadas, su utilización es recomendable en casos de empalmes de derivación, ya que por su diseño y tamaño permite colocar sin ningún problema los cierres de empalme.

Esta cámara cuenta con tapa de hierro fundido que una vez instalada se puede acceder a ella ya que esta soterrada a nivel de la superficie.

Las cámaras conocidas como Handhole también son de material prefabricado, se utiliza en la colocación de empalmes rectos de cable o flexo tubos, así como para realizar el jalado de cable, su colocación se lleva a cabo en tramos rurales principalmente, estas cámaras una vez colocadas quedan totalmente soterradas.

Las cámaras prefabricadas están provistas de todos los aditamentos necesarios para la colocación del cable y los cierres de empalme, las cámaras que se propone son elaboradas con una combinación de concreto polimérico y fibra de vidrio además de contar con la resistencia especificada así como un método rápido y eficiente en el proceso de instalación favorable para la red de HONDUTEL.

V.1.6.1 CÁMARA PARA EMPALMES DE DERIVACIÓN (MANHOLE)

Esta cámara está fabricada con una combinación de concreto polimérico, fibra de vidrio y tapa de hierro fundido, su estructura en general se diseña para soportar cargas de hasta 10 toneladas y es usada principalmente para la colocación de los cierres de empalme de derivación.

Entre las diferentes partes que la conforman se encuentran:

- **Cubierta:** Tapa de hierro fundido antideslizante con un diámetro de 1 m, con dos jaladeras tipo “U” (Ver Figura 43 “Tapa de hierro fundido”) y con un dispositivo de seguridad contra robo, con letras en relieve de 5 cm y que en su superficie deberá leerse:

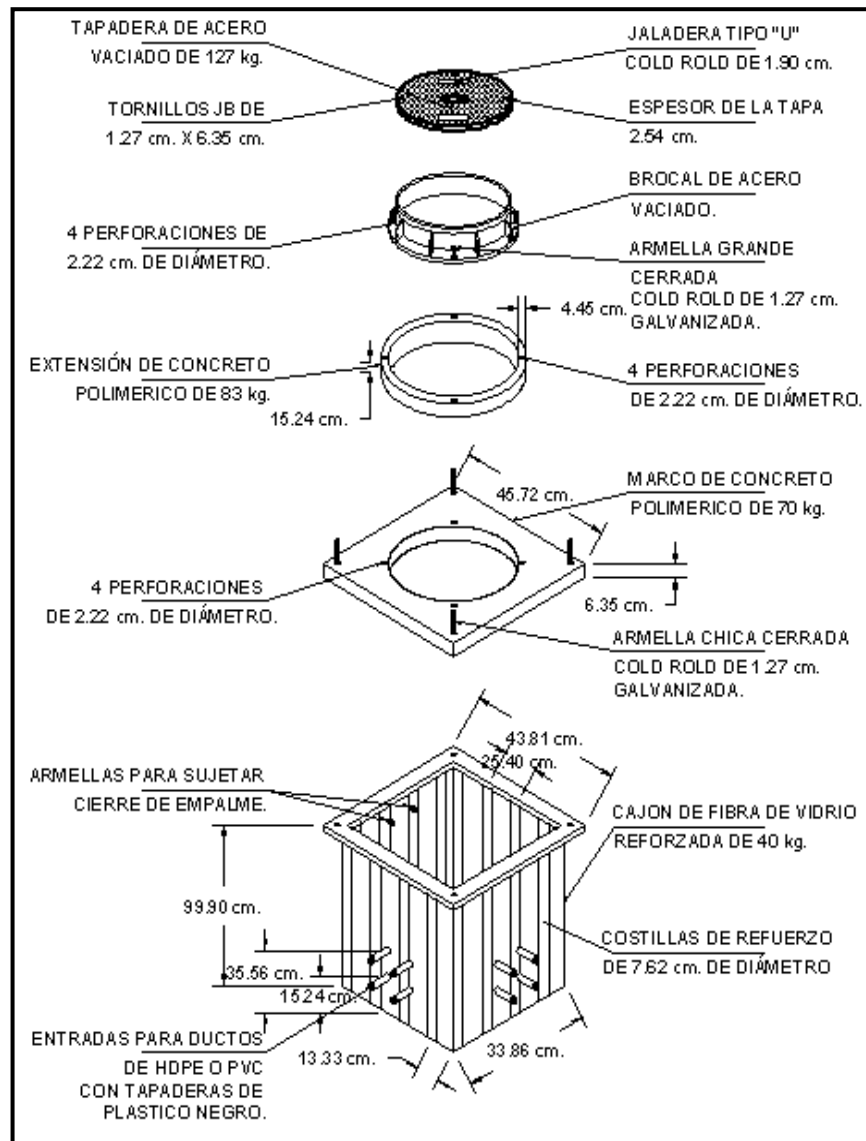
HONDUTEL FIBRA ÓPTICA

- Estas tapas cuentan con un dispositivo antirrobo basado en 2 tornillos pentagonales que únicamente se pueden abrir utilizando una llave especial fabricada de acero inoxidable.
- **Brocal de Hierro Fundido:** son específicamente cuatro barrenos de 2.22 cm (7/8”).
- **Tornillos JB:** Estos son de acero galvanizado de 1.27 cm (1/2”) x 6.35 cm (2 1/2”) especiales para la seguridad de la tapa de hierro.
- **Armellas:** Elaboradas de acero galvanizado que se emplearán para sujetar las cajas de empalme.
- **Anillo de Extensión:** Elaborado de concreto polimérico con cuatro barrenos de 2.22 cm (7/8”).
- **Marco:** Elaborado de concreto polimérico con cuatro barrenos de 2.22 cm (7/8”).

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

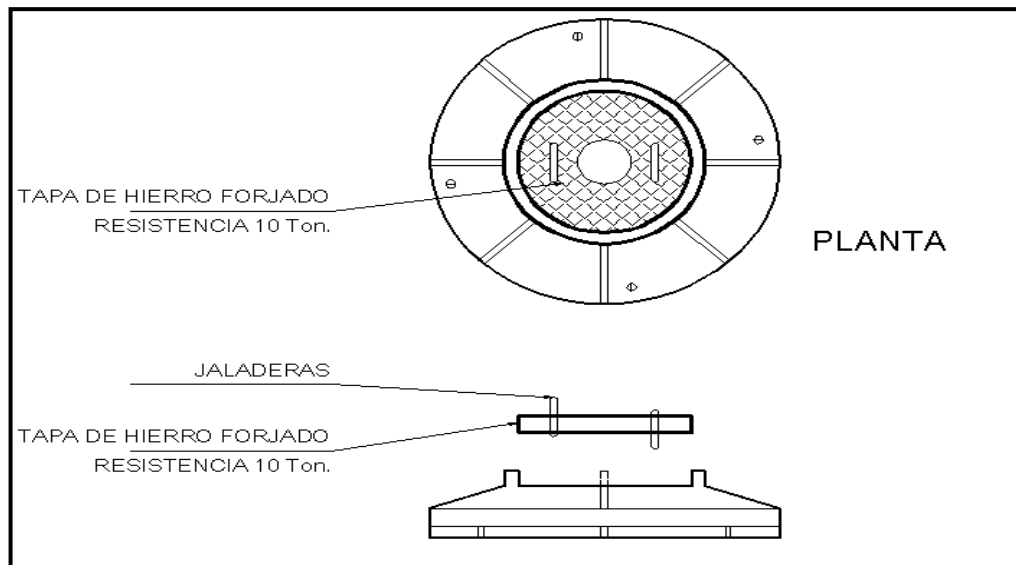
- Cajón de Fibra de Vidrio:** Reforzado en su interior es de color blanco y textura lisa, su exterior de color gris aparente al concreto con rugosidades, además de contar con cuatro entradas por cada lado de acuerdo al diámetro de tubos a utilizar y con la finalidad de evitar la penetración de humedad y polvo se utilizarán tapones de plástico en aquellas que no sean utilizadas y un orificio de 30.48 cm (12") de diámetro en la parte baja de la cámara para drenaje.

FIGURA 42 "CÁMARA MANHOLE"



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 43 “TAPA DE HIERRO FUNDIDO”



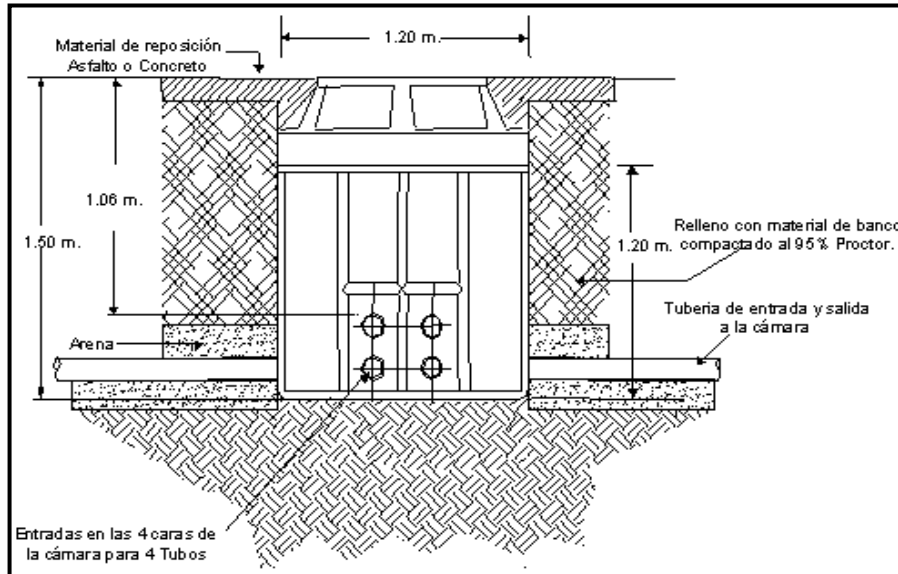
- **DIMENSIONES:** los materiales que conforman esta cámara cuentan dimensiones que muestra la siguiente Tabla V.3. “Dimensiones de Cámara Manhole” y en la Figura 44 “Corte y Dimensiones de la Cámara Manhole”:

TABLA 25 “DIMENSIONES DE CÁMARA MANHOLE”

Material	Espesor en cm	Peso en kg	Color	Diámetro en cm	Largo y Ancho cm
Tapa de hierro	2.54	127	Negro	106.68	---
Brocal de Hierro fundido	15.24	210	Negro	121.9	---
Anillo de extensión	15.24	83	Beige	121.92	---
Marco de concreto polimérico	6.35	70	Beige	---	121.92 x 121.92

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 44 “CORTE Y DIMENSIONES DE CÁMARA MANHOLE”



- **COLOCACIÓN DE CÁMARA MANHOLE:** La forma de colocación es de manera muy rápida debido a que es un elemento prefabricado, que lo único que requiere es de la excavación previa para ser colocado y al finalizar realizar la reposición del material de la superficie, en la Fotografía 13 “Colocación de Cámara Manhole” se muestra la parte final de la colocación de una cámara manhole.

FOTOGRAFÍA 13 “COLOCACIÓN DE CÁMARA MANHOLE”



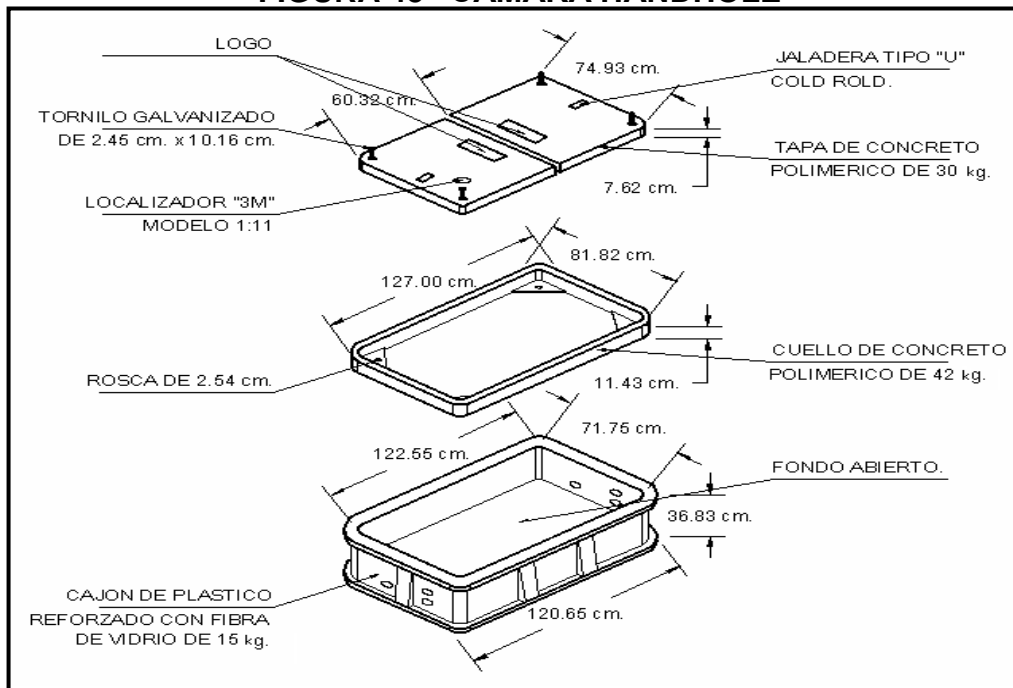
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.6.2 CÁMARA PARA EMPALMES RECTOS (HANDHOLE)

Este tipo de cámara llamada Handhole está fabricada con una combinación de concreto polimérico y fibra de vidrio sin fondo y con dos tapas, su estructura esta diseñada para soportar cargas de hasta 5 toneladas y se instala generalmente en zonas rurales o suburbanas especialmente para halado de cable y empalmes de línea. Entre las diferentes partes y propiedades que la conforman se encuentran:

- **Cubierta:** dos tapas de concreto polimérico con jaladera tipo “U” de diámetro igual a 0.64 cm (1/4”).
- **Cuello de Extensión:** de concreto polimérico con cuatro barrenos de diámetro igual a 0.62 (5/8”).
- **Cajón de fibra de vidrio:** reforzado en su interior de color blanco y textura lisa, su exterior es de color gris aparente al concreto con rugosidades, además de contar con tres entradas en sus lados cortos.

FIGURA 45 “CÁMARA HANDHOLE”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Su material de fabricación no permite la filtración y la acumulación de agua así como la penetración de humedad y polvo, gracias a sus tapones de plástico.
- Estas tapas cuentan con un dispositivo antirrobo basado en cuatro tornillos pentagonales que únicamente se pueden abrir utilizando una llave especial fabricada de acero inoxidable.
- Ambas cámaras están fabricadas bajo las normas de calidad internacionales requeridas para instalaciones de telecomunicación, mencionadas en la Tabla 26 “Normas que avalan la calidad de las Cámaras”.

TABLA 26 NORMAS QUE AVALAN LA CALIDAD DE LAS CÁMARAS

Norma	Descripción
ASTM C-478M	Sección para pozos de concreto reforzados prefabricados.
ASTM C-890	Diseño estructural de carga para secciones de concreto preconstruído en zonas de agua.
ASTM C-543	Exposición de plásticos a la luz ultra violeta.
ASTM D-570	Método estándar de absorción de agua de plásticos.
ASTM D-635	Método de extinción de flama.
ASTM D-638	Método de prueba de propiedades de tensión de los plásticos.
ASTM D-5756	Cambio de forma de los plásticos bajo condiciones de servicio acelerado.
UL-94V-0	Método de prueba de fuego para materiales plásticos.

Entre las características más representativas que ofrecen las cámaras prefabricadas se tienen y enumeran las siguientes:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Resistencia a Temperaturas Extremas.
- Material Anti-flama.
- Resistencia a Rayos Ultravioleta (UV).
- Resistencia contra Agentes Químicos.

Sus dimensiones totales son:

Ancho Total	0.76 m
Largo Total	1.21 m
Altura Total	0.45 m
Peso Total Aproximado	87 kg

V.1.7 SEÑALIZACIÓN

Este sistema será implantado en cruces de carreteras y alcantarillas para detectar la trayectoria del cable de fibra óptica

V.1.7.1 DISPOSITIVO DE DETECCIÓN

Marcas Electrónicas y Equipo Localizador.

- Ball Marker (Esfera emisora, dispositivo emisor de señal eléctrica). El Ball Marker Omnimarker es un dispositivo que se utiliza para detectar puntos específicos en la trayectoria de cable de fibra óptica enterrada en tubos (Fotografía 14 “Esfera Emisora (Ball Marker)”). Este equipo es utilizado para marcar y localizar dispositivos bajo tierra, contiene tres circuitos ortogonales que al ser excitados por un localizador estándar producen un campo esférico omnidireccional de radiofrecuencia.

Algunas ventajas de este equipo son:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Fácil localización arriba del 1.5 m (5 pies).
- No requiere de orientación especial.
- Ligero, sin químicos dañinos.
- Diseño de gran rentabilidad.
- Activado por cualquier localizador estándar.
- Disponible para seis frecuencias diferentes, cada una de las cuales es identificada por un color diferente.

Dimensiones:

Tamaño: 4.5" diámetro (11.4 cm)

Peso: 0.3 libras (0.14 kg)

Rango: 5 pies (1.5 m)

Campo: Esférico

FOTOGRAFÍA 14 “ESFERA EMISORA (BALL MARKER)”



Aplicación	Color	Frecuencia
Telefonía	Naranja	101.4 kHz

V.1.7.2 EQUIPO LOCALIZADOR

Las especificaciones técnicas relevantes son:

- El localizador trabaja junto con el Omnimarker, este equipo localizador indica la ubicación del objetivo a localizar y la profundidad a la que se encuentra. En operación, este receptor tiene la capacidad de detectar el Omnimarker hasta una profundidad de tres metros.
- Dimensiones: 68.5 cm x 27.5 cm x 12.2 cm (27" x 11" x 4.8").
- Peso: de 2.8 kg a 3.2 kg.
- Rango de temperatura de operación: de menos 20 °C a 50 °C.
- Rango de temperatura de Almacenamiento: de menos 40 °C a 70 °C.
- Receptor RD 40,000 MRX (Fotografía 15 "Receptor RD"). El Receptor RD 40,000 MRX localiza e identifica tuberías metálicas y cables subterráneos mediante la recepción de una señal de prueba aplicada por el Omnimarker.

FOTOGRAFÍA 15 "RECEPTOR RD"



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.7.3 CINTA DE PRECAUCIÓN

Dentro de los trabajos que se realizan para planta externa al colocar los tubos en la zanja, se lleva a cabo la colocación de la cinta de advertencia o precaución, esta cinta realiza la función de indicar la presencia de un cable de fibra óptica en la zona evitando así daños a la fibra en caso de alguna excavación por intervención ajena (Fotografía 16 “Cinta de Precaución”). La cinta de precaución tiene en su lado superior una leyenda de advertencia legible y distribuida a todo lo largo de la misma (aproximadamente a cada metro).

No será necesario instalarla en los casos como: perforaciones en cruces donde no se puede afectar la superficie, en caso de adosamientos a puentes y cables instalados en zonas urbanas.

FOTOGRAFÍA 16 “CINTA DE PRECAUCIÓN”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Como se indica en las bases de licitación, la cinta se instalara a 0.60 m sobre la parte superior del tubos de HDPE ya instalado (Fotografía 17 “Colocación de Cinta de Precaución”.

FOTOGRAFÍA 17 “COLOCACIÓN DE CINTA DE PRECAUCIÓN”



Requisitos generales: El color que presenta la cinta será naranja fuerte y se fabricará para resistir la acción de la humedad, hidrocarburos y sus derivados, tendrá la característica de ser elástica y podrá ser instalada en cualquier tipo de suelo. Esta cinta llevará una inscripción la cual será impresa a todo lo largo de la cinta y se hará con tinta de color negro indeleble.

La leyenda que quedará impresa en la cinta será:

**PELIGRO NO SIGA EXCAVANDO, CABLE DE FIBRA
ÓPTICA ENTERRADO, PROPIEDAD DE HONDUTEL
FAVOR DE NOTIFICAR A LA OFICINA MÁS CERCANA.**

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Materiales: Cinta de Advertencia de polietileno 100 % virgen altamente resistente a la ruptura y la corrosión con impresión de tinta. Tinta de color negro indeleble y resistente a agentes químicos comunes del suelo y con las dimensiones que se indican en la Tabla 27 “Dimensiones de Cinta de Advertencia”.

TABLA 27 “DIMENSIONES DE CINTA DE ADVERTENCIA”

Material	Espesor mm	Ancho cm	Color
Cinta de Advertencia	0.17	7.62	Naranja

Acondicionamiento: Para la protección de la cinta de precaución, esta se acomodará en bobinas con núcleos rígidos y embalados en cajas, la longitud de cinta por cada bobina es de 1,800 m.

V.1.7.4 SISTEMA DE TIERRAS EN CÁMARAS

El sistema de tierras es un sistema de protección para la red contra descargas eléctricas atmosféricas o sobre voltaje, este sistema se conecta directamente al cierre de empalme por medio de un tornillo del cierre este a su vez se conecta al alambre de cobre por medio de un conector mecánico que viaja por el cable de cobre y es aterrizado a tierra por medio de una varilla, el cable de cobre y la varilla esta unidas por medio de la soldadura Cadweld (Figura 46 “Sistema de Tierras en Cámaras”).

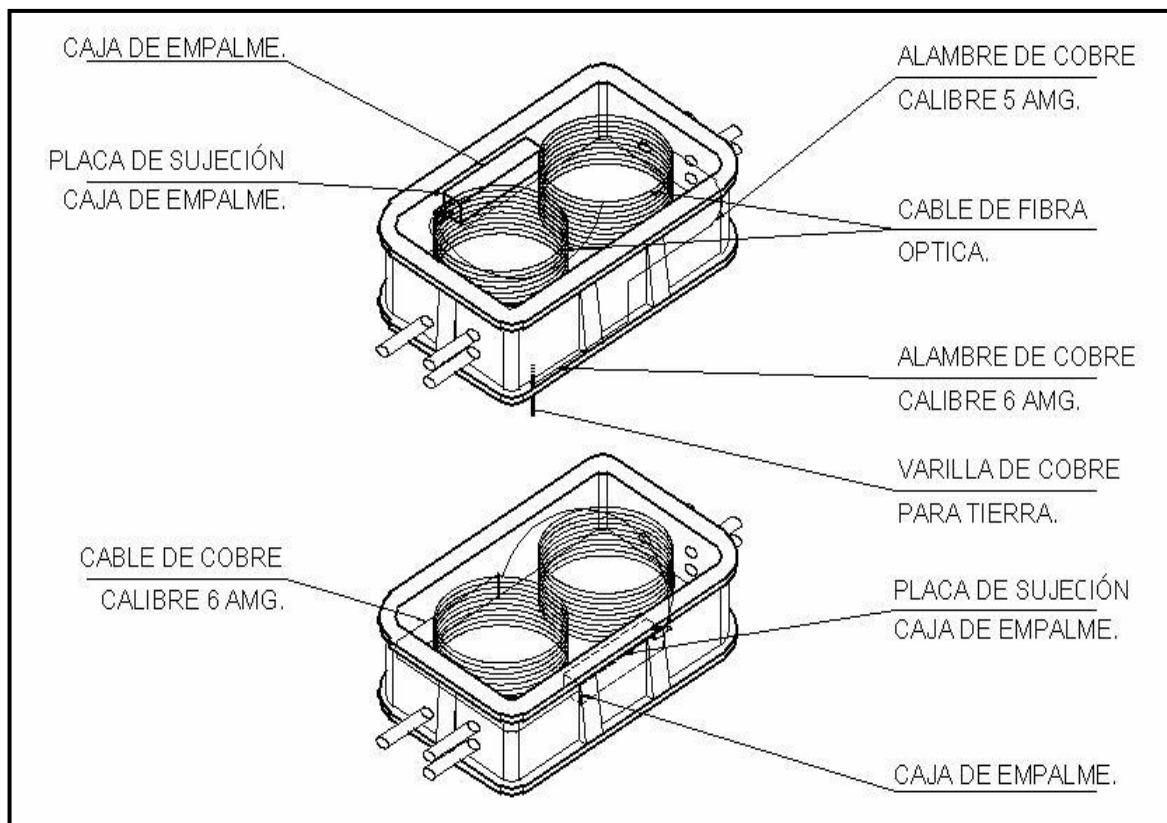
El sistema de tierras a implementar será instalado en las cámaras prefabricadas, este sistema se compone de los siguientes elementos:

- **Cierre de empalme:** consta de un tornillo en la parte exterior en donde se conecta de forma mecánica el cable de cobre para el aterrizaje.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- **Conector mecánico:** Este conector esta fabricado de cobre y se instala directamente a un tornillo especial que se encuentra en el cierre de empalme, que a su vez esta conctado al cable de cobre.
- **Alambre de cobre:** este alambre de cobre consta de un calibre 6 AWG y sera el elemento de conexión entre el cierre de empalme y la varilla de tierra.
- **Soldadura Cadweld:** Soldadura exotérmica utilizada entre cables de cobre y varillas copperweld o barras de cobre, en sistemas de tierra física.
- **Varilla de tierra:** Varilla copperweld utilizada en sistemas de tierra física en instalaciones que requieren protección contra descargas atmosféricas o sobre voltaje.

FIGURA 46 “SISTEMA DE TIERRAS EN CÁMARAS”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.7.5 PRECAUCIONES A CUMPLIR

Dentro de las actividades propias de la construcción de la obra civil se implementará una brigada, la cual estará al pendiente de la seguridad al ejecutar los trabajos con la intención de evitar daños a terceros.

Se dará cumplimiento a las Normas y Especificaciones indicadas por los reglamentos, leyes y disposiciones vigentes en la República de Honduras.

- Antes de llevar a cabo la interrupción en la circulación de calles, caminos o carreteras, se verificará que los permisos hallan sido tramitados evitando así la suspensión y clausura de los trabajos de obra civil.
- De igual forma para el trabajo de zanjado y excavación no podrá ser iniciada la obra en el lugar a menos que el permiso de excavación haya sido presentado y aprobado por el responsable de construcción de campo.
- Se tomarán las medidas de seguridad necesarias aplicadas a peatones y vehículos tanto en horario diurno así como nocturno durante la ejecución de los trabajos, instalando vallas de seguridad, en cada tramo se colocara personal portabanderas, uno al inicio y otro al final de cada frente de trabajo, equipados con chalecos y banderas reflectoras.

FOTOGRAFÍA 18 “SEÑALIZACIÓN EN DERECHO DE VIA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- No se cortará la libre circulación de peatones y vehículos y se realizarán pasos resistentes o pasarelas para peatones.
- Por las noches o si existiera bruma se colocaran luces licuadoras que se montarán sobre vallas de seguridad

FOTOGRAFÍA 19 “LUCES DE SEGURIDAD”



- Cuando la maquinaria o equipo de excavación sea utilizado se deberán tener los cuidados necesarios tanto para el personal de apoyo como para el conductor del equipo a utilizar, en el momento en que la maquinaria vaya a iniciar sus actividades deberá de estar seguro de que no existe ningún riesgo.
- En el momento que la maquinaria inicie sus actividades se deberá estar seguro de que no existe ningún riesgo en el lugar de trabajo así como también se notificara al personal en el momento en que el equipo inicie sus actividades para tomar las precauciones necesarias.
- Si los trabajos son cercanos a la carretera o por las condiciones propias del terreno se obstruyera ligeramente la carretera, se pondrán los señalamientos necesarios a las distancias requeridas para prevención de accidentes, así mismo, se abanderara por

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

medio de personal, notificando a los conductores de vehículos que circulen por la carretera que deben de disminuir la velocidad.

- Las zanjas no se abrirán más de lo necesario para efectuar el trabajo diario y estas serán cerradas antes de que termine la jornada laboral.
- Las paredes de zanjas de más de 1.5 metros de altura deberán ser en todos los casos apuntalados ó construidas con un declive estable. Los materiales excavados u otros no se colocaran a menos de 0.6 metros de distancia de la orilla de cualquier excavación, tampoco se podrá colocar material apilado en las paredes de cualquier zanja ó excavación.
- Donde exista alguna duda concerniente a la seguridad de una excavación, se deberá tener el lugar vigilado por una persona designada, así como la señalización adecuada y un barandal de protección alrededor de la excavación.
- Los motores de combustión no operarán en ó cerca de ninguna zanja ó excavación en donde el personal tenga que trabajar, la única excepción serán las compactadoras vibratorias chicas (bailarina) utilizadas en excavaciones bien ventiladas.

FOTOGRAFÍA 20 “COMPACTADORA BAILARINA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

SEGURIDAD AL OPERAR EQUIPO Y MAQUINARIA: Antes de reparar un equipo ó de cargarlo con combustible se deberá apagar. Siempre que sea posible, el equipo será colocado en un área de suministro de combustible (provista de extintores) ó de servicio ya designada.

Se llevarán a cabo chequeos diarios de maquinaria y cualquier defecto debe ser reportado para su pronta sustitución ó reparación.

Vehículos: Se deberá observar siempre la seguridad en los caminos, Los vehículos se mantendrán limpios en todo momento, número se dejará encendida una máquina innecesariamente, no debe sacrificarse la operación segura de los vehículos.

Cuando no se usen los vehículos, se colocarán de manera que no obstruyan el flujo de tráfico normal.

Las señales de advertencia y los conos de seguridad serán colocados antes de empezar con la construcción diaria.

La operación personal de vehículos deberá observar las regulaciones de tránsito establecidas, todos los conductores de vehículos deberán contar con licencia de manejo actualizada, en la Fotografía 21 “Vehículos utilizados en obra”, se puede ver algunos tipos de vehículos con que se contaban en el proyecto.

FOTOGRAFÍA 21 “VEHÍCULOS UTILIZADOS EN OBRA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.7.6 CARACTERÍSTICAS DE DISPOSITIVOS DE PRECAUCIÓN

Los dispositivos de tránsito constituyen los elementos físicos que se utilizan en la regulación del tránsito. Estos sirven para que el público usuario guiándose por sus indicaciones se comporte con corrección y seguridad de esta manera se consiga disminuir el número de accidentes. De igual forma se avisa al público usuario de la existencia de posibles peligros, dar a conocer determinadas situaciones y determinar el derecho de tránsito de vehículos.

DISPOSITIVOS DE PREVENCIÓN: Cumplen con la misión de prevenir a los usuarios de peligros existentes y de su naturaleza en y durante la ejecución del proyecto dada su magnitud e importancia por la necesidad de trabajar en carreteras, caminos, calles y avenidas transitadas, deberá destacar la actuación del equipo de seguridad así como todos los elementos de señalización (Fotografías 22 “Dispositivos de Prevención con Conos” y 23 “Dispositivos de Prevención con Cinta”).

FOTOGRAFÍA 22 “DISPOSITIVOS DE PREVENCIÓN CON CONOS”



FOTOGRAFÍA 23 “DISPOSITIVOS DE PREVENCIÓN CON CINTA”



En toda la construcción siempre existirán señalamientos de seguridad en donde se indicara que existe un riesgo o algún tipo de peligro, estos señalamientos permiten prevenir al personal obrero, al transeúnte o al conductor de un vehículo que existe un riesgo.

Existen varios tipos de señalamientos:

- **Gráficos:** Cuando existe un disco con figura que indica **NO PASE**.
- **Escritos:** Cuando el riesgo esta definido e indica el grado real del peligro.
- **Físico:** Conos de seguridad, vallas, banderas reflectoras.

Estas señales se colocarán respetando las normas de transito vigente de acuerdo a la municipalidad que correspondan al área de trabajo, coordinándose conjuntamente para la colocación de las mismas.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Tipos de señalamientos a utilizar en la ejecución del proyecto:

- Vallas de seguridad de 1.20 metros de altura, pintadas con pintura fosforescente.
- Banderas reflectoras: este tipo de señalamiento lo manejará el personal de seguridad para prevenir a los vehículos o al personal.
- Luces licuadoras: se pondrán sobre las vallas para que los conductores de vehículos puedan advertir un riesgo a distancia.
- Luces intermitentes: este tipo de luces serán preventivas a un riesgo.
- Conos color naranja: se utilizan para indicar que algún espacio no puede ser utilizado.
- Cinta protectora. Se utilizará para delimitar un espacio determinado.
- Barandales de Protección: son utilizados para protección de peatones.

Estos serán habilitados con el personal indicado durante el día y si se requiere también durante la noche.

Antes de ejecutar los trabajos se dará aviso de las vías a obstaculizar por medio de tres periódicos y por dos emisoras de radio locales, con una semana de anticipación.

V.1.8 CANALIZACIÓN CON TUBOS PVC

Los trabajos que a continuación se describen contemplarán la construcción de cámaras, canalización y colocación de los tubos de Cloruro de Polivinilo (PVC) en las poblaciones de Nacaome y las reparaciones del tramo Loarque-Tizatillo, así como Choluteca.

V.1.8.1 CONDUCTOS

La base de este material será PVC rígido y no contendrá ningún tipo de plastificador, toda la materia prima de este material esta garantizada para su vida útil ya instalado, sin sufrir afectaciones dentro de los parámetros normales de utilización.

Estos tubos están fabricados siguiendo las normas internacionales de la American Society for Testing and Materials ASTM, cuidando que su estructura sea homogénea y esta no presente ningún tipo de defecto en sus paredes internas y externas, sus diámetros son los especificados por HONDUTEL para su instalación en las canalizaciones existente, estos cuentan con superficies interiores completamente libres y por consiguiente un bajo índice de rozamiento, además de ser inertes a las corrientes de fugas de los sistemas de distribución eléctrica, estas especificaciones garantizan sus características físicas y de utilización.

V.1.8.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y PROPIEDADES DEL PVC

El tipo de tubos de PVC a utilizar es SDR 26 para telecomunicaciones de diámetro igual a 10.16 cm (4”) y de diámetro igual a 5.08 cm (2”), será instalado en la canalización de las zonas urbanas indicadas por HONDUTEL, este material no contendrá plastificador, siendo así un compuesto de PVC rígido. Así mismo estos tubos estarán dotados de sus accesorios necesarios como son tapones de expansión, tapas divisorias, coples y los separadores plásticos para la correcta instalación del cable, mismos que se instalaran en cada cámara que se requiera

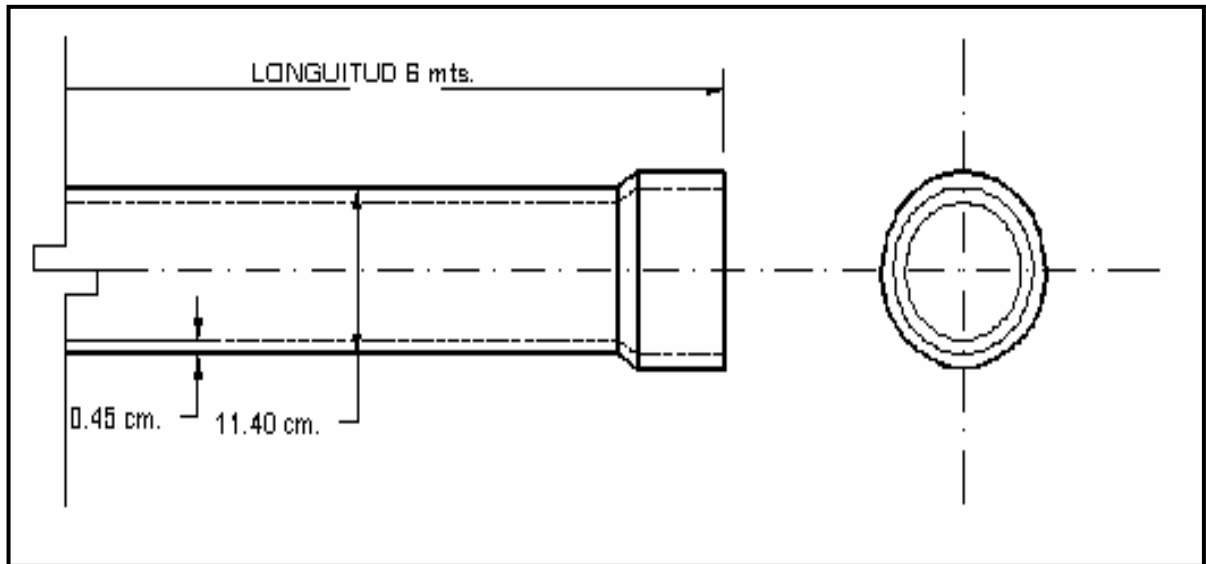
El material está fabricado para garantizar la resistencia mecánica en operación a largo plazo, sin sufrir deterioro alguno.

Los tubos de PVC están compuestos a partir de resina de cloruro de polivinilo 100 % virgen, estabilizadores, modificadores, lubricantes y pigmentos, el tubos en cuestión tiene la capacidad de soportar ataques químicos o de fauna nociva.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Este material está exento de burbujas verrugas o cualquier tipo de imperfección que ponga en duda la calidad de fabricación, su interior presenta una superficie adecuada y lisa que proporciona un bajo coeficiente de fricción y son inertes a las corrientes de fugas de la distribución eléctrica (Figura 47 “Corte de Tubo de PVC”).

FIGURA 47“CORTE DE TUBO DE PVC”



Los tubos de PVC cuentan con las siguientes características:

- Conformación recta sin deformaciones, fracturas y fisuras, la superficie será lisa, libre de burbujas, aplastamientos y rugosidades tanto en el exterior como en el interior.
- El material a utilizar será PVC tipo SDR 26 para Telecomunicaciones.
- La espiga para los tubos de PVC de 100 mm y 50 mm cuenta con un bisel de 15° (38 cm).
- Resistencia a la acetona: número presenta afectación. (sin ataque).
- Resistencia al Impacto: 12.45 kg-m.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Excentricidad:

- 0.5 mm máximo.
- Radio Mínimo de Curvatura: 10 m para tubos de 100 mm. y 4 m para tubos de 50 mm.
- Fuera de Redondez: 0.25 mm para tubos de 100 mm.
- Dimensiones y color para tubos de diámetro igual a 10.16 cm (4”) y de diámetro igual a 5.08 cm (2”) en la Tabla 28 “Dimensiones y Colores en Tubos de PVC”

TABLA 28 “DIMENSIONES Y COLORES EN TUBOS DE PVC”

Material y Diámetro	Diámetro Exterior	Espesor de pared	Peso	Densidad	Rigidez	Largo	Color
	cm		kg	g/cm ³	kgf/cm x cm	m	
PVC Ø 10.16	11.40	0.45	9.2 ±10%	1.41	4.08	6.00	Blanco
PVC Ø 5.08	6.00	0.24	2.87±14%	1.41	3.23	6.00	Blanco

V.1.8.3 CAMPANA

La campana presenta como característica principal la dilatación uniforme y cilíndrica del diámetro interno igual al diámetro externo del otro extremo.

La campana será centrada en su eje axial y sin desviaciones.

La tubería será del tipo de empalme cilíndrico, el extremo del tubo penetrará en un 90 % de la longitud de la campana como mínimo.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.8.4 EMBALAJE Y ALMACENAJE

Se agruparán cada diez piezas con flejes distribuidos a lo largo de los tubos, lo suficiente para poder ser manipulados, con la precaución de no deformarlos o deteriorarlos.

El almacenaje de este tipo de material requiere de una zona segura sin exposición directa a la luz solar, evitando así pandeos y flexiones. Se proporcionará todos los materiales necesarios para su correcta colocación como curvas, campanas, y solventes, este material será adquirido con anticipación de acuerdo al programa de ejecución y en las cantidades calculadas a utilizar en el proyecto evitando así contratiempos y retrasos. La falta de cualquiera de estos materiales será responsabilidad de Alcatel y por consiguiente HONDUTEL no proporcionará prórroga para el plazo de ejecución de estos trabajos.

V.1.8.5 EXCAVACIONES

Todas las excavaciones a realizar durante el proceso de construcción de la red se basará en los planos y especificaciones correspondientes, estos trabajos se realizarán con las medidas de precaución adecuadas además de estar bajo la responsabilidad del Ingeniero residente y la supervisión del personal de HONDUTEL.

Esta zanja se realizará evitando cualquier nivel mínimo intermedio en el tendido de tubos. Al excavar la zanja se realizará un suave y gradual desnivel hasta llegar a la cámara como lo especifiquen los planos correspondientes.

Estos planos contendrán la información precisa acerca de la ruta, de la localización de cámaras, tubos profundidad, adosamientos entre otros.

Al diseñar el proyecto se obtendrá toda la información relacionada con las instalaciones existentes de empresas de servicios como son agua, electricidad, telecomunicaciones entre otras para la planificación del trabajo a fin de evitar

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

daños a las instalaciones existentes, en caso de que estos existan y sean imputables a Alcatel serán reparadas.

Para los casos de interrupción de servicios subterráneos existentes como los antes mencionados se notificará a HONDUTEL y a los propietarios de la Red inmediatamente. En casos de existir dudas al momento de realizar las excavaciones para la colocación de cámaras o el tendido de la red se realizaran “calas” para determinar la factibilidad de utilización del subsuelo, en caso de encontrar cualquier tipo de obstrucción que no permita la colocación de las cámaras o la excavación de zanja, el residente de obra notificará a HONDUTEL inmediatamente, Fotografía 24 “Excavación con Retroexcavadora”

FOTOGRAFÍA 24 “EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Se tendrá especial cuidado de no ocasionar deslaves y deslizamientos durante los trabajos de excavación en pavimentos y subsuelo a fin de evitar accidentes en casos especiales se apuntalará estas excavaciones.

Todo el material producto de excavaciones y demoliciones que se considere un desperdicio se depositara en bancos de tiro autorizados

Las profundidades de excavación para la colocación de los tubos de PVC serán de mínimo 100 cm tomando como referencia el lecho superior de los tubos superiores.

Las profundidades para las cámaras y los anchos de las zanjas etc. serán las especificadas dependiendo de lugar (zonas urbanas y rurales) siendo la mínima de 75 cm.

Durante los trabajos de colocación de cámaras y colocación de tubos se consultara con autoridades de carreteras para verificar el nivel final de la calle de tráfico o aceras sea el adecuado una vez terminados los trabajos.

Durante las excavaciones en caso de encontrar alguna instalación ajena se protegerá y soportara para evitar daños hasta que se vuelva a colocar a su condición original.

V.1.8.6 RECUBRIMIENTO A TUBOS DE PVC (ENCOFRADO)

Para los casos de cruces con alcantarillas, tubería de instalaciones de agua, desagüe o energía eléctrica, en donde los tubos no alcancen una profundidad suficiente, se colocara una protección mecánica o recubrimiento de concreto a los tubos de PVC (encofrado de tuberías).

Los recubrimientos se llevaran a cabo siguiendo las especificaciones de los planos y detalles proporcionados por el estudio de ingeniería ya sea rural o de campo.

El concreto utilizado tendrá una resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y un recubrimiento de 10 cm, en cada una de sus caras.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Los moldes podrán ser pintados en la cara de contacto con el concreto con sustancias que eviten la adherencia a fin de facilitar el proceso de la protección mecánica.

V.1.8.7 INSTALACIÓN DE TUBOS DE PVC

El PVC es un material adecuado para ser utilizado como infraestructura para instalaciones de telecomunicación en zonas urbanas, dadas las necesidades de la red este material debe contar con una cedula especifica para instalaciones de tipo telefónicas.

Este material será instalado bajo las recomendaciones técnicas del fabricante y colocado conforme al proceso de zanqueo, relleno y restauración indicado en las especificaciones y planos detallados, como se muestra en la Fotografía 25 “Colocación de Tubo de PVC”

FOTOGRAFÍA 25 “COLOCACIÓN DE TUBO DE PVC”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

La colocación de los tubos de PVC se hará una vez lista la zanja y debidamente preparada conforme a las especificaciones así como previamente aprobada por el supervisor de HONDUTEL, esta se hará evitando cualquier nivel mínimo intermedio así como también contará con un desnivel siendo estos hasta donde se encuentre ubicada la cámara.

Para la colocación de los tubos en casos de desviaciones de los planos detallados, estas serán aprobadas previamente por el personal de HONDUTEL.

Los tubos se colocarán conforme al nivel indicado y en línea recta, tanto vertical como horizontalmente.

El acople de los tubos se realizará por medio de la campana de cada tubos, se instalarán de cámara a cámara, sin interrupciones y perfectamente alineados.

Estos tubos ya acoplados serán herméticos, impidiendo el paso de agua, aire o cualquier elemento ajeno en su interior según norma de la American Society for Testing and Materials ASTM D–2855.

Trabajo de colocación: Para la instalación de los tubos de PVC se seguirán las siguientes recomendaciones a fin de que la instalación este realizada adecuadamente.

- Toda excavación se realizara bajo las indicaciones de los planos detallados aprobados y las especificaciones correspondientes, la cama de la zanja para la colocación de los tubos será de material selecto y tendrá un espesor de 7.5 cm. El fondo de la zanja estará aplanado después de remover piedras y otros salientes. Esta cama estará libre de piedras y material vegetal, además de estar debidamente compactada.
- Los tubos se colocaran en la cama de arena y se instalaran entre ellos separadores horizontales para los tubos de PVC con una frecuencia de tres metros a lo largo del tendido.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- Cuando se coloquen los tubos, la zanja estará debidamente preparada con una cama de material selecto con 7.5 cm de espesor, esta deberá estar totalmente libre de piedras y cantos filosos que pudieran dañar los tubos.
- Para un relleno adecuado se utilizará material selecto en capas de 10 cm. Este relleno será compactado de manera uniforme.
- En los casos de mas de una línea de tubos de PVC instalada, las juntas se colocaran desfasadas para evitar ensanchamiento de la zanja y que los tubos queden uno encima de otro.
- En la actividad del relleno de la zanja, se considerará que la ultima capa de material selecto este debidamente compactado y cubra correctamente el tubo superior como se indica en los detalles de secciones típicas según “Disposición de tubos” y “Zanjas típicas para canalización de tubos” Fotografía 26 “Relleno y Selección de Material”.

FOTOGRAFÍA 26 “RELLENO Y SELECCIÓN DE MATERIAL”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Para evitar la entrada de material de relleno y otros elementos ajenos a los tubos de PVC en sus extremos abiertos estos serán cerrados herméticamente durante el relleno e la zanja con Los tapones correspondientes.

Se deberán contemplar las siguientes situaciones en el proceso de colocación de los tubos de PVC:

Colocación de tubos nuevos sobre tubos existentes: Se excavará hasta encontrar el tubo existente de manera cuidadosa para no dañarlo, una vez encontrado se colocara la cama de material selecto y colocar los nuevos tubos conforme a la práctica ya conocida.

Tubos paralelos: Se expondrá el tubo existente para la instalación de tubos nuevo respetando la separación de los mismos, garantizando no dañar tubos y cables existentes.

Cruces de calle: En estos casos el Supervisor de HONDUTEL deberá avalar la mejor alternativa para la mejor trayectoria, en caso de las tapas de las cámaras estas se podrán voltear o cambiar.

Colocación de tubos nuevo debajo de tubos existente: Se expondrá el tubo existente y se asegurara con soportes adecuados mientras se coloca el tubo nuevo, la entrada a las cámaras se realizara con el fin de no dañar la instalación existente, el procedimiento de relleno será conforme a la mecánica ya establecida.

Aplicación de piezas cortadas: Para su corte se apoyará el tubo sobre soportes firmes, lo anterior con el fin de evitar que el tubo tenga cortes irregulares, el corte se hará con una segueta y arco común, ya que por sus características, no necesita alguna herramienta especial, una vez terminada la acción anterior, se lleva a cabo el refinamiento del extremo cortado para eliminar las imperfecciones productos del corte con un biselado de aproximadamente 0.5 cm, esto se logrará con una lija fina para obtener un acabado uniforme en el extremo cortado y evitando así que la unión sea inadecuada.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

En caso de ser necesario los tubos de PVC se cortarán para ajustar la colocación de los mismos, cualquier tramo cortado menor de 2 m no será utilizado en la instalación de la vía principal como lo indica HONDUTEL. Para llevar a cabo las curvas en la canalización los radios establecidos para tal fin serán de 11°, 22°, y 45° en una longitud de 2.50 m para tubos de diámetro igual a 10.16 cm (4”) y de diámetro igual a 5.08 cm (2”) no se forzarán los tubos de PVC, para evitar fracturas o deterioros a los mismos. Los remates de los tubos en las cámaras embonaran de manera adecuada en las perforaciones ya existentes especificadas en las cámaras.

Unión de los tubos de PVC: El procedimiento que a continuación se describe indica la forma adecuada de llevar a cabo la unión de los tubos de PVC.

- Se realizará la limpieza de la parte exterior de uno de los tubos de PVC que se introduce y de también la parte interna del tubos de PVC que recibe, dicha limpieza se realiza con un trapo limpio común.
- Se aplica una capa delgada de adhesivo en ambos tubos tanto en la parte externa del que entra como en la parte interna del que recibe cuidando de no colocar demasiado adhesivo.
- Se insertan ambos tubos verificando que estos hallan sido introducidos uniformemente, esto puede ser apoyado de un golpe con un martillo sobre un pedazo de madera en el otro extremo del tubos. El golpe debe ser de poca fuerza y se realizara antes de que seque el adhesivo.
- De otra forma se amarrará una cuerda al primer tubo en una porción apropiada y se halara la cuerda hasta que el primer tubo se halla insertado en el segundo. Esta operación se realizará sin errores y antes de que el adhesivo seque (2 a 3 minutos)

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Una vez unidos se tendrá cuidado de someter esta unión a movimientos bruscos o cargas excesivas, para finalmente limpiar la superficie intervenida.
- Limpieza del área de trabajo y superficies del material unido para eliminar el adhesivo sobrante.

V.1.8.8 RELLENO Y APISONADO

Una vez concluida la última hilera de tubos a colocar se llevarán acabo las labores de relleno por medio de material selecto en capas y tierra natural, esta actividad será hecha en capas y puede ser apoyada con el uso de agua para llevar a cabo una correcta compactación. Antes de esta actividad se realizará una inspección de detalles bajo tierra para corregir fallas en caso de existir.

Este trabajo estar apoyado por la supervisión de HONDUTEL, la cual indicará el momento en que se llevará a cabo el relleno y la compactación.

V.1.8.9 REPARACIÓN DE CALZADAS Y ACERAS

Esta se llevará a cabo siguiendo las especificaciones estipuladas por parte del cliente. A continuación se describen tales especificaciones aplicables para el cierre de rotura de calles.

Las consideraciones indicadas en las especificaciones aplican directamente para: El Relleno, Sub-Base, Base y la Capa de Rodadura.

- **Relleno:** este se ubica entre la capa de protección de la tubería y la sub-base, consta de material selecto con una densidad del 98 % seco máxima, este material no contendrá elementos con dimensiones mayores a 7.62 cm (3”) como pueden ser rocas, raíces, hojas e impurezas. La compactación de dicho material será en capas horizontales de 10 cm como máximo, logrando una compactación no menor a 95 %, esta compactación estará apoyada por equipo vibratorio y mecánico. Las pruebas de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

densidad en sitio determinan el contenido óptimo de humedad donde sea necesario y la máxima densidad en seco de acuerdo al método del proctor modificado.

- **Sub-Base:** se encuentra entre la estructura del pavimento entre el relleno y la base, consta de material seleccionado en capas de 15 cm de espesor para concreto hidráulico, concreto asfáltico ó adoquín, para este material se aplica lo indicado en el método de la American Association State Highway Official AASHO (Asociación Americana de Funcionarios Estatales de Carreteras) T-91 la cual indica que no mas del 8 % del material deberá pasar por la malla número 200 y el índice de plasticidad del material que pase por la malla 40 no deberá exceder de 6, y el liquido no será mayor de 30. Este material estar libre de partículas de grava mayores a 7.62 cm (3"), así como de partículas blandas, que puedan convertirse en material fino. El material deberá ser graduado de fino a grueso. La compactación de la sub-base será con una densidad no menor del 100 %, apoyada de equipo mecánico y vibratorio colocada en dos capas horizontales.
- **Base:** esta capa se ubica entre la sub-base y la capa de rodadura, el espesor ya compactado será de 15 cm para pavimentos de concreto asfáltico. Esta base se compone de piedra ó grava triturada de la cual el 50 % del peso de la porción retenida en la malla número 40 deberá tener por lo menos una cara fracturada. El limite liquido será no mayor de 25 % y un índice de plasticidad no mayor de 6 %, al aplicar la prueba del método de la American Association State Highway Official AASHO T-89, T-90 y T-91. El material que pase por la malla número 200 no será mayor de la

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

mitad de la fracción que pase por la malla número 40. El porcentaje de desgaste del agregado grueso no será mayor de 50 %. El sistema de compactación de la base será de una densidad no menor del 98 % del máximo de densidad seca como lo indica el método Proctor estándar, con equipo mecánico y vibratorio.

- **Capa de Rodadura:** esta capa es la que se encuentra directamente en contacto directo con el tráfico vehicular y puede ser de concreto hidráulico y/o asfalto
 - a) Concreto Hidráulico: este será premezclado con una resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, el espesor será de 15 cm. Durante el vibrado del concreto no se le agregará agua.
 - b) Asfalto: se usará la mezcla asfáltica fabricada en planta en caliente, la composición por peso será como se especifica en los métodos de la American Association State Higway Oficial (AASHO). El espesor de la capa será de 5 cm. compactado con apoyo de equipo mecánico (Compactadora neumática y/o equipo vibratorio). La imprimación se hará con asfalto MC-0 durante 24 horas con una porción de 0.25 l/m^2 . Durante esta actividad la superficie se debe mantener limpia y libre de polvo y tierra.

Las calles en donde se encuentre adoquín o cemento de granito, este será colocado nuevamente si las condiciones del material son aceptable, en caso contrario se deberá remplazar conservando la especificación de Concreto Hidráulico $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. La base del adoquín será una capa de arena fina de 10 cm mientras entre la capa base de adoquín será de 3 a 5 cm aproximadamente y la separación entre estos será de 0.5 cm.

En las calles que cuenten con adoquín de piedra o granito se utilizará concreto y se simulara sobre el concreto la forma del adoquín extraído.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Durante estas actividades se contara con la presencia de las autoridades municipales para verificar los trabajos, y reconstruyendo aquellos que no cuenten con la calidad requerida.

V.1.8.10 PRUEBAS Y SUPERVISIÓN

HONDUTEL tendrá libre acceso a los trabajos que Alcatel realice así como a los materiales que utilice siempre y cuando los supervisores estén debidamente acreditados por HONDUTEL para tal fin.

Durante la realización de los trabajos deberá estar presente un supervisor de HONDUTEL que este facultado para dar la aprobación o rechazo de los trabajos debidamente fundamentado.

Alcatel dará aviso a HONDUTEL con tiempo suficiente par realizar las pruebas pertinentes durante las siguientes actividades:

- Trabajos de Excavación: Estos involucran la colocación de las niveletas, excavación de la zanja y rellenos.
- Elaboración y vaciado de concreto: La calidad del concreto y la forma de vaciado y el fraguado del mismo.
- Colocación de tubos: Los tubos se colocaran bajo las especificaciones técnicas correspondientes
- Sistemas de Tierras: Las cámaras serán provistas de los sistemas de tierras correspondientes para la protección contra descargas eléctricas.
- Pruebas: Todas las pruebas que se indiquen en documentos, regulaciones, ordenanzas de autoridades públicas que así lo requieran. El costo de las pruebas así como los preparativos de las mismas será responsabilidad de Alcatel.

V.1.9 ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCIÓN DE CASETAS

Se ha realizado el estudio y el análisis del proyecto de lo cual se deduce la necesidad de la construcción de dos casetas de transmisión denominadas “Sitios Taulabé y El Amatillo”.

Estos sitios vendrán a complementar el sistema, distribuyendo uniformemente las distancias de transmisión y realizando un mayor aprovechamiento de la fibra óptica y los equipos de transmisión, para lograr así una red moderna y funcional que satisfaga las necesidades de comunicación que el país requiere.

Para llevar a cabo la construcción de dichos sitios, HONDUTEL ha proporcionado las especificaciones correspondientes de los trabajos a ejecutar, será obligación de Alcatel apearse a estas especificaciones.

V.1.9.1 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Una vez dando inicio a los trabajos de construcción de la red, deberá existir una Bitácora de obra por cada frente de trabajo, en la cual se realizarán las anotaciones relevantes concernientes a la obra, HONDUTEL por su parte certificara la primera hoja de cada bitácora y tendrá total acceso a estas por medio de su personal debidamente identificado. A continuación se describirán las diferentes partidas de los trabajos a realizar, estas actividades fueron desarrolladas por HONDUTEL, y las especificaciones aquí indicadas tanto en material como en proporción serán respetadas para la construcción de los sitios.

V.1.9.2 LIMPIEZA Y DESENRAICE

Se realizará la limpieza del lugar, eliminando cualquier material ajeno al terreno y que obstaculice el área de trabajo, como puede ser escombros, basura o demoliciones. Todo el material de desecho se depositará fuera del área de construcción en un sitio que no afecte las propiedades aledañas y privadas.

Para llevar a cabo los trabajos de limpieza serán retirados del lugar, el corte de la capa vegetal, maleza, hierbas, peñas, peñascos, y materiales como tuberías y

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

material de desecho. El desenraizado será aquel en donde se retire de la cepa raíces, troncos o cualquier otro material encontrado en el subsuelo que deba ser retirado. Todos los límites del desenraizado se extenderán a todas las áreas de la construcción. En la Fotografía 27 “Lote para caseta de transmisión”, se muestra las condiciones iniciales del lote de una de las casetas de transmisión en, en dicho predio se puede ver que se realizarán trabajos de Limpieza de lugar, desenraice, demolición,

FOTOGRAFÍA 27 “LOTE PARA CASETA DE TRANSMISIÓN”



V.1.9.3 DEMOLICIÓN Y LIMPIEZA

Las construcciones parciales o provisionales que se ubican dentro del área del nuevo proyecto tendrán que ser demolidas una vez que el material o equipo recuperable haya sido desmantelado.

La demolición es el efecto de fragmentar los elementos estructurales o arquitectónicos hasta obtener un tamaño menor y manejable, bajo condiciones de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

orden, eficiencia, limpieza y seguridad estructural, tanto para el predio en cuestión como para los predios o vías públicas colindantes.

El constructor se encargará de demoler cualquier tipo de construcción de acuerdo con el dueño del proyecto y, desde luego, con el director responsable de la obra acreditado por la autoridad gubernamental respectiva.

En algunos casos, el contratante o su representante técnico, fijará el destino o la zona de tiro de los escombros o productos de la demolición; en otros casos el tiro será libre y a elección del constructor. Estos se consideran material de desecho, por lo que el constructor podría, en un momento dado, disponer de él. En este caso se deberá contar con la autorización del propietario del proyecto, ya que los materiales provenientes de la demolición son suyos.

Varias actividades y procesos forman el concepto de limpieza de terreno cuyo fin es eliminar la vegetación existente sobre un terreno, y es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura y en la realización de una excavación.

El proceso de limpieza del terreno se realiza mediante las siguientes actividades:

- Desenraíce: extracción de troncos, tocones y raíces.
- Roza: retiro de vegetación superficial (yerba, maleza o residuos de sembradíos).
- Limpia: retiro fuera de la obra o terreno del producto de las actividades anteriores.

La ejecución del proyecto contempla la demolición de construcciones o instalaciones en caso de existir, será importante tomar en cuenta que todo material que pueda ser reutilizable se deberá emplear ya sea de la propia obra o de otra. El Supervisor será responsable de limpiar el área donde se realice la demolición.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Básicamente los materiales se clasificarán en:

- Tipo “A” Material de desecho.
- Tipo “B” Material aprovechable.

Los materiales tipo “A” deberán ser retirados del lugar por cuenta de Supervisor de obra, a un lugar que no afecte propiedades publicas ni privadas del estado (Fotografía 28 “Material Producto de Demolición y Limpieza”).

Los materiales tipo “B” serán almacenados por Alcatel, en el lugar que el Supervisor de HONDUTEL lo indique; los materiales recuperados serán evaluados por la supervisión así como se cuantificarán y se deducirán del precio del concepto de trabajo.

FOTOGRAFÍA 28 “MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN Y LIMPIEZA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.9.4 EXCAVACIONES

Alcatel realizará los trabajos de excavación y el acarreo del material de acuerdo con lo establecido en los planos de cada lugar (Fotografía 29 “Excavación de Cepa”).

Una vez realizadas las cepas se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños causados por agentes atmosféricos, derrumbes, contaminación de las cepas y la penetración de agua.

El Supervisor de HONDUTEL determinara si es necesario excavar mas allá de los niveles establecidos esto por causas donde el suelo no ofrezca una base firme, en caso de ser necesaria esta acción el excedente se pagará de acuerdo a los precios unitarios establecidos.

En caso contrario cuando la excavación ofrezca la resistencia necesaria a menor profundidad, el Supervisor dará la indicación al personal de Alcatel de parar a esa profundidad.

FOTOGRAFÍA 29 “EXCAVACIÓN DE CEPA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.9.5 MATERIAL SELECTO PARA RELLENO

El material de relleno a utilizar estará libre de agentes contaminantes, este será colocado en capas que no excedan los 10 cm y compactado en toda el área de la zona indicada en los planos.

Los materiales a utilizar deberán ser pétreos o granulares de consistencia uniforme libre de materia orgánica o terrones de arcilla, y estarán determinados por las siguientes propiedades:

- **Granulometría:** Cumplirá con las especificaciones Grado “C” de la norma ASTM D–1241 (de la American Society of Testing Materials). Tamaño máximo 2.54 cm (1”), malla número 4, entre 35 % y 65 %; malla número 200 entre 5 % y 15 %. Los trabajos requeridos para obtener estas graduaciones podrán incluir la selección en la fuente de los materiales, clasificación de tamaños mediante el uso de equipo apropiado y de acuerdo a las características de las respectivas fuentes.
- **Límites de Consistencia:** La fracción del material que pasa por la malla número 40 cumplirá con la norma de la American Society for Testing and Materials ASTM D–1241, no debe tener un índice de plasticidad mayor que 9, ni menor que 4, de acuerdo con el método de la American Association State Highway and Transportation Officials AASHTO T–90, un límite líquido no mayor que 35, el material tendrá un peso unitario volumétrico que será mayor a 1,600 kg /m³.
- **Explotación de materiales y procesamientos de agregados:** Tanto las fuentes de materiales (Bancos de Préstamo), así como también los procedimientos y equipos usados para la explotación de estos materiales, además de aquellos que se utilizarán para la

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

elaboración de los agregados requeridos, deberán ser aprobados por el Ingeniero Supervisor del Proyecto de HONDUTEL.

Se garantizará el buen drenaje del área evitando el estancamiento de agua en el sitio. Los materiales que no sean utilizados, se acumularán en sitios apropiados en los cuales no queden expuestos a la erosión y/o a la dispersión. La compactación deberá contar con una densidad mínima del 98 % de la máxima densidad seca, de ser necesario se agregará cuando se requiera el contenido óptimo de humedad para tal fin.

V.1.9.6 CONCRETO REFORZADO

El concreto hidráulico es una mezcla de agregados pétreos naturales, procesados o artificiales, cementante y agua, a la que además se le puede agregar algunos aditivos. Generalmente, esta mezcla es dosificada en unidades de masa en plantas de concreto premezclado y, en masa y/o en volumen en las obras. Los aditivos se dosifican en volumen o en masa según su presentación: pulverizados en masa y líquidos en volumen.

El concreto tiene las siguientes propiedades:

- Trabajabilidad.
- Consistencia.
- Durabilidad.
- Impermeabilidad.
- Cambio de volumen.
- Resistencia.

Las características del concreto reforzado serán de tipo normal hecho en obra. Se entiende por concreto normal aquellas mezclas de concreto fabricado con agregados pétreos como arena y grava conforme a especificación de la American Society for Testing and Materials ASTM C-33, cuyo peso volumétrico será de 2,200 kg/m³ y estarán basadas en estas recomendaciones:

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- **Cemento:** número se utilizará cemento que halla sido recuperado o salvado. Todo cemento utilizado en los distintos procesos constructivos será cemento Portland Tipo I.
- **Agua:** El agua utilizar en todas las obras será potable libre de agentes contaminantes como grasa, aceites, materiales alcalinos u orgánicos.
- **Agregados:** Estos cumplirán las especificaciones de agregados para concreto (según norma American Society for Testing and Materials ASTM C–33).
- Se utilizarán agregados finos y gruesos, como elementos separados, cada tamaño de los áridos gruesos así como la combinación de tamaños se realizará conforme a las especificaciones apropiadas de la American Society for Testing and Materials ASTM C–33.
- **Acero:** Varillas corrugadas con limite de fluencia no menores de 2,800 kg/cm² libres de oxidación.
- Todo el concreto a utilizar se hará en cantidades para uso inmediato, el concreto que halla empezado a fraguar será desechado.

Conducción y acarreo de concreto: Se evitará la separación de los ingredientes manejándose con la mayor rapidez posible, de la mezcladora al lugar de descarga, en tal forma que se asegure que se obtendrá la calidad requerida por el Supervisor.

Colocación del concreto: La colocación del concreto se realizará continuamente y no se colocará concreto fresco en una superficie que ya halla fraguado, así se evitará formar juntas o planos de debilidad dentro de la sección.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

La colocación de concreto en vigas y losas apoyadas en muros y en columnas de concreto, no se comenzará hasta que haya perdido su plasticidad el concreto vaciado previamente en los muros y en las columnas.

El concreto se descargará lo más cercano al lugar de acomodo definitivo para evitar la segregación.

Se utilizarán vibradores de 8,000 revoluciones por minuto en adelante, de tal forma que se acomode completamente el concreto alrededor del refuerzo de los implementos incrustados y en las esquinas de la cimbra, eliminando todo el aire que se pueda producir.

No se realizará el sobre-vibrado por el hecho de poder presentar una segregación excesiva.

Adherencia: Para lograr una adherencia correcta se realizarán las siguientes recomendaciones:

- Al momento del colado se humedecerán previamente las zapatas, muros, columnas, vigas, losas, el concreto endurecido de las juntas de los muros interiores y de todas aquellas juntas existentes.
- El concreto endurecido de las juntas en concreto aparente, de las juntas a la mitad del claro de las vigas y losas, y de las juntas de recipientes destinados a contener líquidos, se humedecerá después de limpiarlas totalmente y se cubrirán con una capa de mortero fino de cemento más rico que el mortero de la mezcla. La capa de mortero será tan gruesa como sea posible en las superficies verticales, y por lo menos de un centímetro de espesor en las superficies horizontales. El concreto fresco se acomodará antes de que el mortero haya alcanzado su fraguado inicial.
- En la utilización de aditivos especiales y retardantes, serán aplicadas a las recomendaciones del fabricante.

Reparación de defectos en la superficie: Se eliminarán todos los desperfectos ocasionados por aquel concreto que al remover la cimbra aparezca diferente a como se indica en los planos y que no cumpla con lo establecido en el proyecto. Así como las imperfecciones como agujeros ocasionados por la colocación de la cimbra y desperfectos ocasionados por el propio proceso constructivo.

V.1.9.7 CURADO Y PROTECCIÓN

Para el correcto fraguado del concreto será necesario evitar las temperaturas que puedan afectar el proceso del mismo, así como humectar constantemente a una temperatura adecuada para que el endurecimiento del concreto sea correcto.

Curado Inicial: Será necesario aplicar cualquiera de las siguientes acciones para mantener al concreto debidamente humedecido durante las siguientes 12 horas

- Inundando la superficie.
- Cubriéndolo con un material absorbente que deberá mantenerse humedecido continuamente, por ejemplo una membrana para curado.
- Cubrir con vapor de agua a una temperatura no mayor de 65 °C.

Curado Final: Inmediatamente después del curado inicial y antes de que fragüe el concreto se procederá a proveer curado adicional por medio de uno de los siguientes métodos o materiales:

- Continuando el método o materiales usados en el curado inicial.
- Con el papel impermeable que llene las "Especificaciones para papel Impermeable para Curado de Concreto" o mediante otras cubiertas retenedoras de humedad que sean aprobadas por el Supervisor.
- Colocando una capa de aditivo para curar concreto que sean aprobadas por el Supervisor.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Duración del Curado: Se tendrá cuidado en el curado del concreto durante los 7 días por lo menos o en caso de utilizar un concreto de fraguado rápido, el período de curado será de tres días. Así se evitará que el concreto seque rápidamente al terminar el período de curado.

Protección contra daños mecánicos: Durante el período de curado, el concreto se protegerá contra los daños que pueda ocasionársele mecánicamente sometiéndolo a cargas prematuras, a impactos o a la vibración excesiva de alguna máquina en operación. Las superficies acabadas se protegerán contra los daños que pueda ocasionárseles con el equipo de construcción, con el transporte de los materiales y por la lluvia.

Ninguna sección de la estructura deberá someterse a cargas que puedan sobre esforzar el concreto en forma prematura.

V.1.9.8 REVENIMIENTO

El revenimiento del concreto será determinado por el "Método de Prueba para Revenimiento de Concreto de Cemento Portland" (American Society for Testing and Materials ASTM C-143). Se realizarán pruebas de revenimiento para desechar concreto de resistencia o trabajabilidad insuficiente. Esta prueba se aplicará cada que se vacíe la revolvedora o el camión revolvedor. El revenimiento del concreto no debe exceder los límites de la Tabla 29 "Límites de Revenimiento":

TABLA 29 "LÍMITES DE REVENIMIENTO"

Tipo de construcción	Revenimiento	
	máximo (cm)	mínimo (cm)
Zapatas	7	3
Losas y Vigas	8	3
Columnas, castillos y soleras	10	3

V.1.9.9 CIMBRAS

Es la estructura provisional o molde que soporta al concreto mientras esté fraguando y logra la resistencia suficiente para sostenerse así misma.

La cimbra es una estructura temporal que se utiliza en la fabricación de elementos estructurales o arquitectónicos para dar y mantener la forma del concreto fresco durante el proceso de fraguado.

Se distinguen dos partes importantes en la fabricación de la cimbra:

- **Molde o forro:** Son los elementos que están en contacto directo con el concreto y dan forma al concreto y al acabado.
- **Obra falsa:** Son los elementos que soportan al molde o forro.

La cimbra puede fabricarse de madera o de materiales metálicos, mixtos y plásticos sintéticos e industrializados.

Para construcciones en las que el tiempo es determinante y el número de usos de una misma cimbra es considerable, es recomendable y más rentable optar por un sistema de cimbra industrializado fabricado con materiales como aluminio, fibra de vidrio, etc., aunque el costo inicial de adquisición sea mayor que el de la cimbra de madera.

La calidad de la cimbra a utilizar será sometida a la aprobación del Supervisor, considerando la eliminación de su uso si la calidad no es la requerida, se pondrá especial atención para que la cimbra a utilizar no presente aberturas que permitan el paso de la lechada. Los elementos de apoyo de la cimbra que se utilizará podrán ser metálicos o de madera según las especificaciones mencionadas por HONDUTEL que aclara que no se podrá utilizar madera que presenta nudos objetables.

Diseño de la cimbra: Para el diseño de la cimbra de madera, este se ajustará a la configuración, de las líneas, elevación y dimensiones que vaya a tener el concreto, según lo indiquen los planos respectivos. Se tomará en cuenta en el diseño las cargas y presiones laterales correspondientes para ofrecer la resistencia

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

adecuada permisible, en coordinación con el supervisor. En la Fotografía 30 “Cimbra en Losacero”, se muestra el diseño de cimbra que se implemento para uno de los sitios.

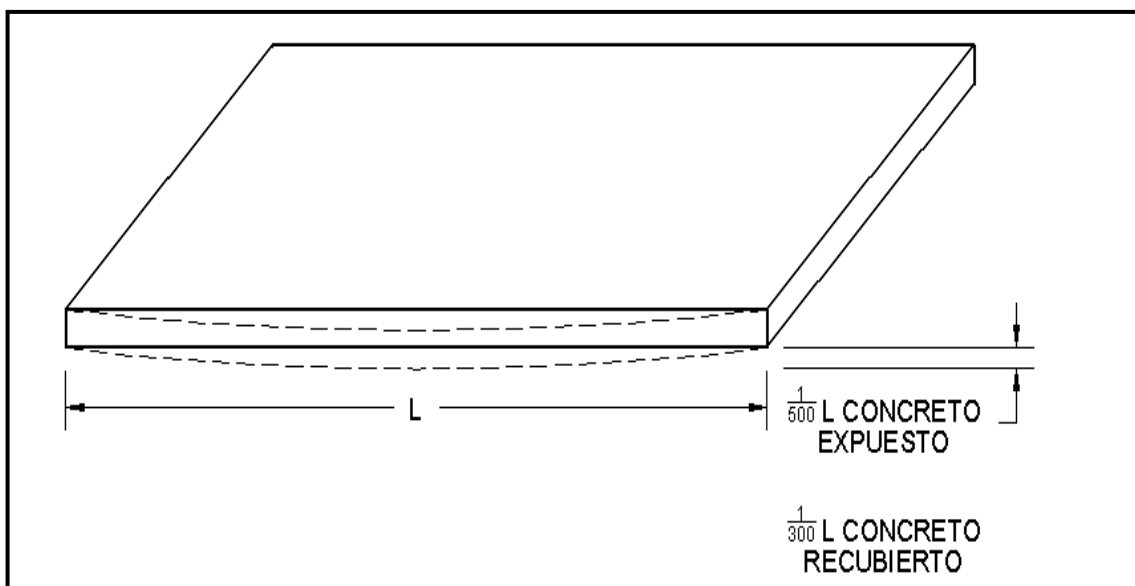
FOTOGRAFÍA 30 “CIMBRA EN LOSACERO”



Dentro de los valores a considerar para el diseño se encuentran los siguientes:

- La flecha máxima permisible no será mayor que $\frac{1}{500}$ del claro si se trata de concreto expuesto a la vista o de $\frac{1}{300}$ en caso contrario (Figura 48 “Flechas Máximas Permisibles”).

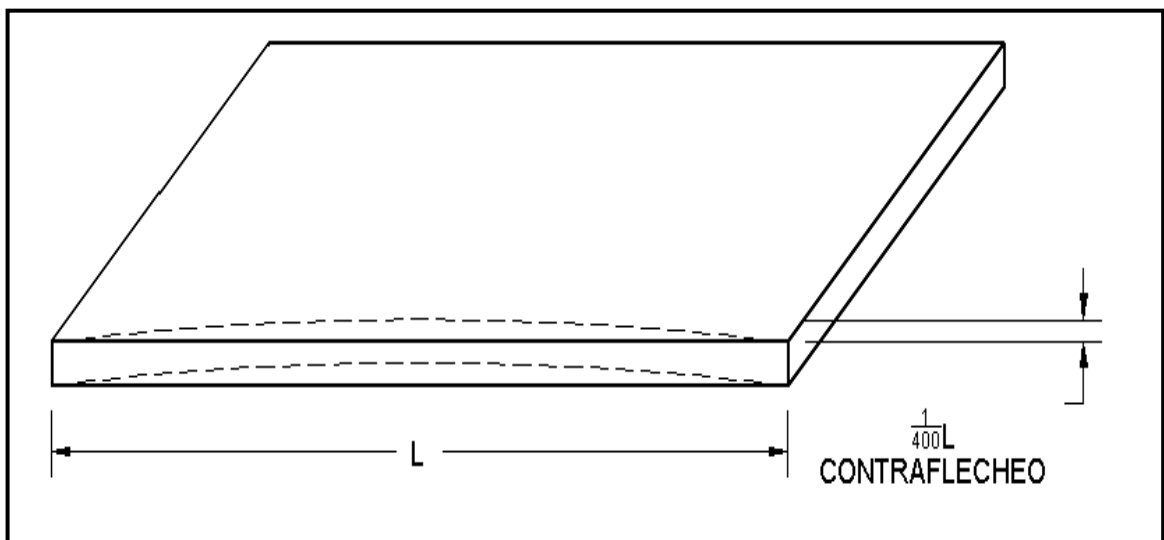
FIGURA 48 “FLECHAS MÁXIMAS PERMISIBLES”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- Cuando sea necesario, para mantener las tolerancias especificadas, se contra-flechará la cimbra para compensar las deflexiones que puedan anticiparse en ella debidas al peso y a las presiones del concreto fresco y a las cargas normales de la construcción. Salvo indicación contraria en planos estructurales, en vigas interiores se dejará una contraflecha igual a $1/400 \times L$ del claro libre (Figura 49 “Contraflecha Permisible”), a menos que se calcule otra magnitud adecuada.

FIGURA 49 “CONTRAFLECHA PERMISIBLE”



- En tableros discontinuos y de esquina lo mismo que en voladizos la contra-flecha variará desde $1/400 \times L$ en el centro del claro o en el empotramiento según sea el caso hasta $1/200 \times L$ en el borde o extremo libre.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Se empleará todos los medios efectivos de ajuste (cuñas o gatos) de los puntales y todo asentamiento, que pueda ocurrir durante el colado, y se corregirán inmediatamente.
- Los puntales se ligarán unos a otros por medio de una trabe de rigidez que impida cualquier probable deflexión lateral.
- En la base de las cimbras de las columnas y de los muros y en todos aquellos sitios en que sea necesario se dejarán ventanillas para facilitar la limpieza, el vibrado y la inspección durante la fundición.

Remoción de la cimbra: Las cimbras para columnas, muros, lados de las vigas y todas aquellas partes de la estructura que no soportan el peso del concreto se removerán tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para no dañarse en la operación de descimbre, pero no antes de 24 horas. La cimbra de los asientos de las vigas que soportan el peso del concreto no se removerá hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente al 65 % a la especificada para los 28 días y en voladizos, cuando el concreto haya alcanzado el 80 % de la resistencia del diseño.

V.1.9.10 ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo es el que se coloca para absorber y resistir esfuerzos provocados por cargas y cambios volumétricos por temperatura y para quedar ahogado dentro de la masa del concreto, ya sea colado en obra o precolado. El acero de refuerzo es la varilla corrugada o lisa; además de los torones y cables utilizados para pretensados y postensados. Es posible, también, reforzar el concreto ahogando perfiles rolados tales como vigas I, H, etc. Otros elementos fabricados de acero se utilizan como refuerzo del concreto: mallas electrosoldadas y castillos y cadenas electrosoldadas. Todos estos elementos son prefabricados.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Todo el acero de refuerzo deberá llenar cualquiera de las especificaciones apropiadas para acero de refuerzo grado intermedio que se enumeran a continuación:

- ASTM A–615
- ASTM A–616
- ASTM A–617

Tolerancias: Las barras que se usen como refuerzo deberán mantenerse dentro de las siguientes tolerancias:

- La localización de dobleces y cortes de barras longitudinales no debe diferir en más de: 1 cm. + 0.01 L. de la señalada en el proyecto, siendo “L” el claro, excepto en extremos discontinuos de miembros donde la tolerancia será de 1 cm. De igual forma los traslapes tendrán una tolerancia indicada en la Figura 50 “Dobleces y Traslapes en Acero de Refuerzo”.
- La posición del acero de refuerzo de losas, zapatas, muros y vigas será tal que no reduzca el peralte efectivo "d" en más de (0.3 cm + 0.03 d) ni reduzca el recubrimiento en más de 0.5 cm (Figura 51 “Posición de Acero Refuerzo”). En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de la sección transversal, en vez de al peralte efectivo. La separación entre barras no diferirá de la de diseño más de un centímetro más 10 % de dicha separación, pero en todo caso, respetando el número de barras y su diámetro, y de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

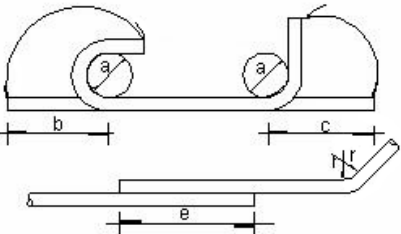
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

- La separación del refuerzo transversal de vigas y columnas no diferirá de la de proyecto más de 1 cm más 10 % de dicha separación, respetando el número de elementos de refuerzo y su diámetro.

FIGURA 50 “DOBLECES Y TRASLAPES EN ACERO DE REFUERZO”

- 1.- LOS RECUBRIMIENTOS LIBRES EN ELEMENTOS NO EXPUESTOS A LA INTERPERIE SERA EL MAYOR DE: 2 cm O EL MAYOR DIAMETRO DEL REFUERZO LONGITUDINAL.
- 2.- EN ELEMENTOS EXPUESTOS A LA INTEMPERIE LOS RECUBRIMIENTOS SERAN EL DOBLE DE LO INDICADO EN LA NOTA ANTERIOR.
- 3.- EN ELEMENTOS COLADOS CONTRA EL SUELO, EL RECUBRIMIENTO LIBRE MINIMO SERA DE 3 cm SI SE USA PLANTILLA Y DE 5 cm SI NO SE UTILIZA.
- 4.- LA MINIMA SEPARACION LIBRE ENTRE VARILLAS SERA EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES: EL DIAMETRO DE LA VARILLA MAS GRUESA O 1.5 VECES EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO.
- 5.- LA LONGITUD DE ANCLAJE RECTO (L_a) PARA VARILLAS CORUGADAS SE ESPECIFICA EN LA TABLA DE DOBLECES Y TRASLAPES.
- 6.- SI NO SE HACE OTRA INDICACION, TODAS LAS VARILLAS TERMINADAS EN ESCUADRA SE ANCLARAN EN LOS ELEMENTOS NORMALES A ELLAS.
- 7.- EL PRIMER ESTRIBO SE COLOCARA A 3 cm DE LA CARA DEL PAÑO.
- 8.- NO DEBERAN EFECTUARSE TRASLAPES DENTRO DE LOS NUDOS NI EN UNA DISTANCIA DE DOS PERALTES MEDIDA A PARTIR DEL PAÑO DEL NUDO. FUERA DE ESTA ZONA DONDE SEA NECESARIO EFECTUARLOS SE CERRARAN LOS ESTRIBOS A CADA 8.0 cm EN LA LONGITUD DE TRASLAPE.
- 9.- ACERO DE REFUERZO CON $f_y=4200$ kg/cm².

TABLA DE DOBLECES Y TRASLAPES.

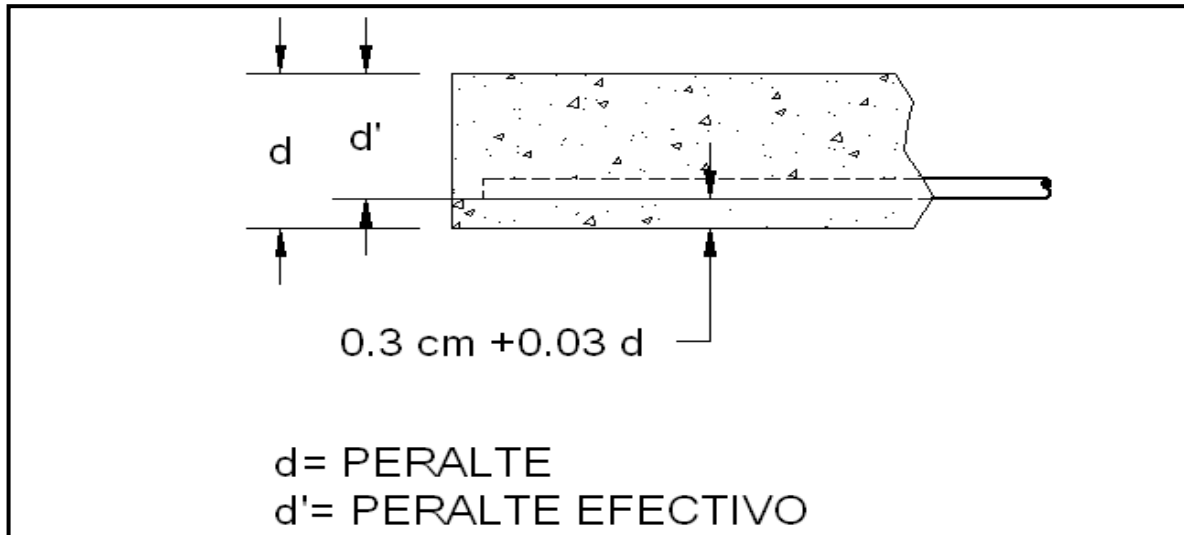


#	r	a	b	c	e			La Long. de anclaje
					$f_c=160$	$f_c=200$	$f_c=250$	
2.5	2	4	14	14	40	40	40	35
3	2.5	5	16	18	45	45	45	40
4	3	6	20	22	60	60	60	55
5	3.5	7	23	27	75	75	75	65
6	4.5	9	27	33	110	95	90	80
8	6	12	42	50	-	-	-	110
10	7.5	15	55	65	-	-	-	180
12	9	18	66	75	-	-	-	250

SI EN UNA SECCION SE EMPALMA MAS DE LA 3a. PARTE DEL REFUERZO LAS LONGITUDES DE TRASLAPE AUMENTARAN EN UN 50%

PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR

FIGURA 51 "POSICIÓN DE ACERO DE REFUERZO"



- Dentro de las tolerancias indicadas podrán desplazarse las barras siempre que sea necesario para evitar interferencias con otro refuerzo, o con todos aquellos implementos que haya que dejar anclados en el concreto.

Colocación: Para prevenir desplazamientos en exceso de las tolerancias indicadas, ocasionados por las cargas de construcción o por el colado del concreto, se amarrarán con alambre dulce, todas las varillas de refuerzo las unas a las otras. Se proveerá los soportes adecuados entre el suelo o entre la cimbra y las varillas de refuerzo para lograr el recubrimiento especificado.

Cuando las superficies de concreto quedan expuestas a la intemperie en la estructura terminada, o cuando el óxido pueda interferir con los acabados arquitectónicos, se utilizarán accesorios de soporte y de separación de las varillas de refuerzo cuyas partes que estarán en contacto con la cimbra, estén forradas de plástico o galvanizadas.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

En las columnas se desplazarán las barras verticales por lo menos 2.5 cm en los empalmes. Se usarán plantillas para asegurar la colocación correcta de las espigas en las columnas, necesarias para los ensambles adecuados de los empalmes, esto se realizará antes de que se funda el concreto alrededor de ellas.

Refuerzo adicional: Adicionalmente, al refuerzo que marcan los planos se contemplarán en columnas, vigas, losas y contratrabes las anclas necesarias para los refuerzos de contravientos y muros, incluyendo varillas que vayan en las juntas del mortero, en soleras, cargadores y castillos, y dispositivos que permitan la colocación de la ventanería sin dañar posteriormente la estructura.

Para los refuerzos de soleras, cargadores y elementos semejantes se contemplarán perforaciones en la cimbra para permitir la salida de las varillas.

V.1.9.11 ALBAÑILERÍA E INSTALACIONES

Se denomina albañilería al conjunto de actividades que por su funcionamiento se consideran estructurales, no estructurales, semiestructurales y arquitectónicas. Son trabajos que detallan a la estructura y que sirven de base para los acabados finales de la edificación. Para efectos de este proyecto se consideran los siguientes trabajos dentro de la partida de albañilería:

- Muros
 - Muros de tabique rojo recocido (de arcilla).
 - Muros de block hueco refractario y esmaltado (de arcilla).
 - Muros de block hueco o sólido (de concreto).
 - Muros de piedra natural.
 - Muros de panel de poliuretano y poliestireno reforzado con malla metálica.
- Castillos y cadenas.
- Pisos de concreto.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Aplanados y emboquillados de mortero en muros y plafones.
- Azoteas.
 - Muros de piedra natural.
 - Pretilos.
 - Relleno de tezontle.
 - Entortado.
 - Enladrillado.
 - Chaflanes.
- Drenajes.
- Registros sanitarios y eléctricos.
- Pozos de visita.

Dentro de la construcción de las casetas de transmisión se tendrá que edificar varios elementos constructivos tales como muros, firmes, losas, columnas, etc. a continuación se describe tales elementos:

- a) **Firmes de concreto y finos de cemento:** El espesor mínimo permisible en firmes será de acuerdo a lo estipulado en los planos o por el Ingeniero Supervisor.
- b) **Bloques y ladrillos para paredes:** Los bloques y ladrillos que se emplearán según lo indicado en los planos, se acatarán a las siguientes características de la Tabla 30 “Características de Bloques y Ladrillos”, mencionadas por HONDUTEL. Se tomarán en cuenta las densidades de HONDUTEL que indican que los bloques huecos de concreto se fabricarán con equipo especializado con el cual se obtengan unidades vibradas con densidad y texturas uniformes. Su curado será como mínimo de tres días consecutivos.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 30 “CARACTERÍSTICAS DE BLOQUES Y LADRILLOS”

Elemento	Espesor cm	* Resistencia a la comprensión kg/cm²
Bloque de Concreto	15	2,500
Bloque de Concreto	20	2,500
Ladrillo	14	3,500

*Resistencia a la compresión a los 5 días para los bloques.

- c) **Muros:** Todas las piezas utilizadas en la construcción de paredes serán de bloque de concreto o de ladrillo, se colocarán en forma cuatropeda a menos que se indique lo contrario en los planos (Fotografía 31 “Muro de Bloque Cuatropeda”).

FOTOGRAFÍA 31 “MURO DE LADRILLO CUATROPEADO”

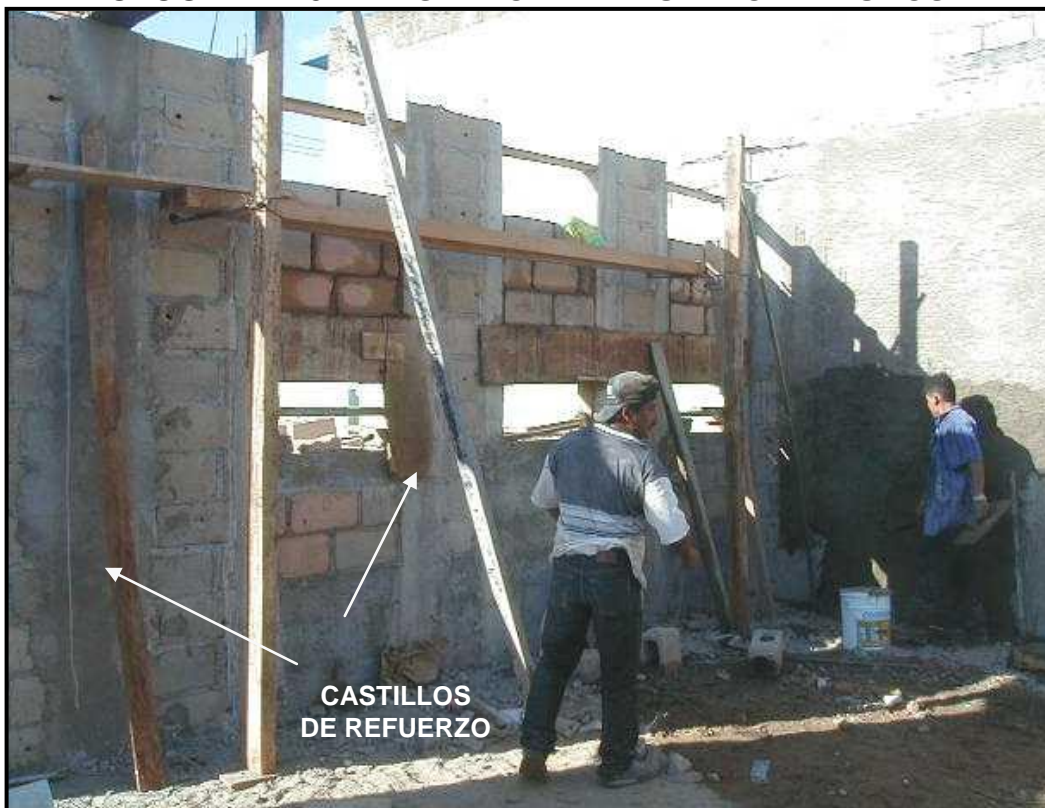


- d) **Refuerzo en muros:** Se colocará un castillo en el extremo libre de toda pared (incluso en mochetas de puertas) y a separaciones no mayores de 4 m, centro a centro. Todos éstos estarán reforzados con cuatro varillas longitudinales de diámetro igual a 0.95 cm (3/8")

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

y estribos de diámetro igual a 0.635 cm (1/4") a cada (@) 20 cm. Todo el refuerzo longitudinal estará debidamente anclado a la estructura (Fotografía 32 "Castillo de Refuerzo en Muros"), a menos que en los planos estructurales se indique otra disposición y cuantía de refuerzo, se proveerá en todos los muros de bloques tanto horizontal como verticalmente varillas de diámetro igual a 0.95 cm (3/8") a una separación no mayor de seis veces el espesor del muro ni 80 cm, la menor de ellas. Para el colado de los huecos donde se aloje el refuerzo vertical se empleará el mismo mortero que se utilizará para pegar las piezas, o concreto de alto revenimiento con agregado máximo de 1 cm y resistencia a compresión no menor de 75 kg/cm².

FOTOGRAFÍA 32 "CASTILLO DE REFUERZO EN MUROS"



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

V.1.9.12 PRUEBAS

Alcatel será la responsable de contemplar las pruebas rutinarias de los materiales que sean efectuadas por un laboratorio de materiales aprobado por el Supervisor de HONDUTEL, estas pruebas serán aplicadas a las mezclas propuestas por el Supervisor y al concreto resultante para comprobar si llenan los requisitos técnicos de las especificaciones, además de las pruebas de los cilindros curados en la obra y las pruebas requeridas debido a cambios en los materiales o en las proporciones de la mezcla, así como aquellas pruebas extraordinarias del concreto o de otros materiales, ocasionadas por no cumplir con los requisitos de las especificaciones.

Responsabilidades de Alcatel: Alcatel no evade su responsabilidad en la realización de las pruebas, en el uso de los materiales adecuados ni en la forma de ejecutar una construcción que llene totalmente los requisitos de los planos y de las especificaciones

Para facilitar las Pruebas Alcatel deberá:

- Obtener y enviar al supervisor o al laboratorio de pruebas sin cobrar por ello, las muestras preliminares representativas de los materiales que se propone usar de los cuales se requieren pruebas.
- Someter al Supervisor, por medio del Laboratorio de Pruebas, el diseño de la mezcla de concreto que se propone usar y solicitar por escrito su aprobación. Proveer toda la mano de obra que sea necesaria para obtener o manejar las muestras en el Proyecto o en las fuentes de los materiales.

Evaluación de los resultados de las pruebas: Los resultados de las pruebas se evaluarán separadamente para cada resistencia especificada.

Las evaluaciones serán válidas solamente si las pruebas se han conducido de conformidad con los procedimientos que se indican en estas especificaciones.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

El curado de las muestras de concreto deberá ser el mismo que se aplique al elemento de la estructura que representa.

Aceptación del concreto: Las pruebas de resistencia a la compresión se realizarán de acuerdo a la especificación ASTM C-39-93a. Si el concreto se elaboró con cemento Tipo I, los ensayos se efectuarán a los 28 días de edad.

Cada muestra que se tome consistirá de tres cilindros, los que estarán inequívocamente identificados de tal manera que se puedan correlacionar con los miembros estructurales que se hayan colado con el concreto en cuestión. Cuando el concreto sea mezclado en revolvedora en la obra, se tomarán un mínimo de dos muestras (seis cilindros) por cada día de colado o lo especificado por el supervisor de HONDUTEL.

V.1.9.13 PISOS DE LADRILLO

De acuerdo con lo que aquí se especifica y según se muestra en los planos, Alcatel suministrará los materiales, mano de obra y equipo para la construcción de piso de ladrillo incluyendo mortero de asiento y un firme de concreto simple de 5 cm de espesor, suministro e instalación de guardapolvo de 10 cm del mismo material.

Alcatel deberá someter a la aprobación del Supervisor tres muestras de los ladrillos que se pretendan colocar en los pisos.

Los ladrillos a colocar serán provistos por una fábrica que se adecue a las recomendaciones de HONDUTEL y que utilice materiales aceptables, y mano de obra especializada y equipos con prensa hidráulica.

Los requerimientos y especificaciones para el material a utilizar será el siguiente:

- El tamaño será uniforme y sin distorsiones, quebraduras o defectos en sus aristas. La superficie de desgaste, será lisa sin huecos o abultamientos menores y tendrá un espesor no menor de 2

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

milímetros. Esta superficie será fabricada sin agregados a excepción de los colorantes necesarios.

- El área en donde se colocarán los ladrillos deberá ser aprobada previamente por el Supervisor, asegurándose que esté bien drenada y compactada con material selecto, en la forma en que se indica en los planos. El nivel final del área se deberá obtener con la capa del mortero de asiento.
- El alineamiento de los ladrillos colocados será paralelo a las paredes.
- El ligado de los ladrillos se hará con lechada de cemento blanco y colorantes idénticos colocados en un espacio no menor de 1 milímetro para que penetre la lechada de ligado. número deberá pisarse o someterse a carga antes de 48 horas después del fraguado. El espesor final del piso deberá ser de 10 cm, Incluyendo el firme de concreto, el mortero de asiento y el ladrillo.

V.1.9.14 TRABAJOS ARQUITECTÓNICOS

De acuerdo con lo que aquí se especifica y los planos, Alcatel suministrará, instalará, transportará, protegerá y pintará todo el trabajo arquitectónico descrito y de acuerdo a las especificaciones de los siguientes materiales:

Mortero Tipo "A":

- Se usará una mezcla medida por volumen de una parte de cemento Pórtland tipo I, una parte de cal hidratada en polvo y seis partes de arena limpia de río cernida en malla número 16. La mezcla se prepara al momento de usarse evitando que queden excedentes para usos posteriores; no se permitirá el uso del mortero después de cuatro horas de haberse preparado.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Este mortero (1:1:6) será utilizado para: ligado y acabado grueso de superficies expuestas tanto exteriores como interiores, deberá curarse manteniéndolo húmedo durante tres días consecutivos.

Mortero Tipo “B”:

- Se utilizará una mezcla por volumen de una parte de cemento Portland tipo I, dos partes de cal hidratada en polvo y nueve de arena limpia de río cernida en malla número 16.
- Este mortero se usará para pegado de ladrillo de piso o bien en los lugares indicados por los planos o especificaciones.
- El curado se hará igual que el mortero clase "A".
- Todos los morteros de liga que deben llevar cal en su composición, deberán proporcionárseles en primer lugar arena, cal y agua y dejar esta mezcla en maceración por un término de 48 horas por lo menos, después de este tiempo se volverá a plastificar con agua y se le mezclará cemento al momento en que se vaya a utilizar.

Cal hidratada: Preferentemente se usará cal manufacturada, como segunda alternativa podrá usarse la cal de mina en piedra sin hidratarse; la hidratación se hará en el área de la obra, utilizando agua limpia controlando que toda la piedra reciba la cantidad necesaria para su conversión a polvo sin permitir la formación de charcos por exceso. Una vez hidratada la cal deberá protegerse del medio ambiente.

Masilla para acabados finos:

- Se preparará una mezcla por volumen de una parte de cemento Portland Tipo I y una parte de cal hidratada en polvo previamente pasada por una malla y una parte de arena fina; al prepararse la mezcla debe tener una consistencia de manera de poder aplicarla a la superficie del acabado grueso con una

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

llana de madera o de metal. A esta superficie se le aplicará un acabado final con una esponja húmeda de preferencia, dejando una textura de acabado lo más fino posible.

- Este acabado fino se usará sobre todos los acabados gruesos en los lugares indicados en los planos. Se aplicará cuatro días posteriores a la aplicación del acabado grueso. Su curado se hará manteniendo húmeda la superficie durante veinticuatro horas consecutivas. La superficie a ser repellada y pulida debe estar limpia, libre de polvo, sucio, ceniza, aceite u otras partículas que pudieran interferir en un agarre satisfactorio. Verificando que toda la mampostería esté a plomo y recta antes de comenzar el trabajo. En caso contrario se harán las correcciones necesarias para mantener el espesor de la capa de repello y pulido en su máxima dimensión especificada, 1.5 cm (5/8").
- Humedeciendo las superficies a ser repelladas sin empaparlas, habiéndolas rociado antes de aplicar el repello.
- Si la superficie se seca en parches, se humedecerá para aumentar una absorción uniforme. Se aplicará las capas de repello continuamente en una sola dirección sin permitir que el mortero se seque en los bordes, con la idea de no interrumpir la tarea antes de haber completado toda la superficie hasta sus bordes verticales y horizontales.
- Cuando sea imposible cubrir toda la superficie de la pared, se hará una junta de construcción vertical de acuerdo a las indicaciones del Supervisor.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Pintura: Conforme se indiquen en los planos o como sea ordenado por el Supervisor se aplicarán en plafones y paredes dos manos de pintura y como base un sellador del tipo 5 x 1 (cinco unidades de agua por una de sellador), limpiándose las superficies del polvo y suciedad del medio ambiente.

Las superficies afinadas estarán completamente secas y deberán dejarse envejecer como mínimo 15 días antes de ser pintadas. Todas las superficies exteriores se pintarán con dos manos de sellador. Para aplicar la segunda mano deberán esperarse 24 horas como mínimo después de la primera. Todos los productos a utilizarse en este concepto serán de marca de reconocido prestigio y aprobadas por el Supervisor, siguiendo fielmente las indicaciones de la fábrica.

V.1.9.15 LIMPIEZA

Además de la "Limpieza General", Alcatel deberá efectuar las siguientes obras de limpieza al completarse la obra:

Limpieza de vidrios: se removerá todas las manchas de masilla o pintura de todos los vidrios y los entregara lavados y pulidos teniendo especial cuidado de no rayarlos.

Remoción de protecciones temporales: Alcatel removerá todas las obras de protección temporal que hubiere erigido, limpiará y pulirá todos los pisos al terminar la obra inmediatamente antes de la entrega. Se hará la remoción de todas las manchas y pintura y suciedad de cualquier clase, cerámica y baldosas, etc.

Alcatel removerá todas las manchas de pintura y suciedad del terrazo, ladrillos de cualquier clase, azulejos, etc., y de las paredes lavándolas antes de terminar la obra.

V.2 ALCANCES ADMINISTRATIVOS

Los alcances administrativos se refieren a toda la administración del contrato, las formas y procesos mediante el cual el proyecto se controla de una forma optima y

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

adecuada, para ello desde la oficina establecida en Honduras, se controla la parte administrativa, reportando siempre a la central en México.

Dentro de la administración se tiene un alcance establecido y definido en los roles y responsabilidades, sus alcances son los siguientes:

- a) **Administración del contrato:** es responsable de cualquier modificación contractual, siguiendo los procesos ya establecidos, se reconoce un cambio técnico, administrativo o de tiempo, dicha modificación proviene de la necesidad misma del proyecto, solicitud de HONDUTEL o propuesta de parte de la empresa, una vez que se sustenta pasa a negociación con HONDUTEL, la ser aceptado el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) emite una enmienda al contrato y aplican las nuevas condiciones de forma inmediata.
- b) **Administración de embarques:** se controla todos los embarques que se introducen a Honduras, recopilando para ello los documentos necesarios para que la Secretaria de Finanzas otorgue una dispensa de impuestos por tratarse de un organismo perteneciente a la Organización de las Naciones Unidas, con ello se lleva todo control de las cantidades recibidas de materiales misma que se reporta de forma inmediata al cliente para su recepción.
- c) **Administración de oficina:** se encarga de administrar todos los gastos de oficina, cuidando que los costos sean los establecidos o proyectados, paga todos los servicios, de energía eléctrica, Internet, vigilancia, rentas, bodegas, líneas telefónicas y demás.
- d) **Administración del personal:** vigila los recursos humanos, su aplicación y horas de trabajo, con ello programa mes con mes

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

cuantas horas hombres son requeridas y de que tipo, recibe los reportes de actividades día con día.

- e) **Administración con HONDUTEL:** es el encargado de preparar todos los reportes semanales y mensuales al mismo tiempo se encarga de participar en todas las reuniones con HONDUTEL y demás involucrados.

V.3 PROCESO DE PAGO A LOS SUBCONTRATISTAS Y A LOS PROVEEDORES

Al contar con los costos establecidos de la oferta, el área de compras se encargo de realizar las cotizaciones, negociar los precios y condiciones comerciales con cada uno de los proveedores, una vez llegado a un acuerdo en cuanto a precio y tiempos de entrega, la empresa extiende una orden de compra.

Una vez que se reciben los materiales el proveedor ingresa las facturas en las oficina de Ciudad de México, el área de finanzas ratifica con el director de proyecto y con calidad si se pagan dichas facturas, una vez cotejado se programa la transferencia de pago vía electrónica.

En cuanto a los contratistas con cada uno de ellos se firmará un contrato en donde se establecen tiempos menores a los del contrato con HONDUTEL, la forma de pago se estableció mediante avances mensuales, para ello presentaban la estimación de los trabajos correspondientes y eran autorizados por la supervisión y por el Director de Proyecto, se enviaba la factura a las oficinas de la Ciudad de México para considerar los pagos.

V.4 INSUMOS

En toda construcción se ocupan diferentes recursos para realizar las tareas encomendadas según el campo de aplicación o sistema de construcción que adoptemos, entre estos recursos los que se destacan son: mano de obra, materiales y equipo o maquinaria de construcción, los cuales se describirán a continuación.

V.4.1 MANO DE OBRA, MATERIALES Y MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Siendo estos factores los insumos de mayor relevancia dentro de la construcción (no por ello los únicos) son objeto de un estudio mas específico, especializado y minucioso. Por no ser objetivo de este trabajo el profundizar en estos temas a continuación se dará una breve reseña.

V.4.1.1 MANO DE OBRA

Se entiende por mano de obra, al conjunto de actividades físicas que realiza un trabajador para el desarrollo de procedimientos de construcción diferentes, implementando para tal caso el uso de materiales, herramientas, tecnologías, etc.

El costo base de la mano de obra que participa en un proyecto esta sujeto a factores subjetivos que en ocasiones son difíciles de evaluar cualitativamente.

Tales factores se podrían mencionar como:

- Exigencia de habilidades especiales.
- Exigencia de conocimientos especiales.
- Exigencia de condiciones físicas especiales.
- Demanda y oferta de mano de obra en el mercado.

Para una buena evaluación del costo de mano de obra se debe de conocer o estimar el rendimiento del trabajador. Para esto se debe de considerar que el tiempo total de permanencia de un trabajador en una obra se aprovecha sólo parcialmente, pudiendo hacerse una subdivisión de su trabajo en:

- **Trabajo productivo:** actividad que aporta directamente a la producción, por ejemplo: colocación de cimbra, excavación a mano, afine de taludes, repellado de muros, etc.
- **Trabajo contributivo:** actividad de apoyo que deben ser realizadas para que el trabajo productivo se pueda realizar, por ejemplo: traslado de cimbra, limpieza de superficies, etc.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- **Trabajo no contributivo:** son las acciones que representan tiempos desaprovechados, por ejemplo: esperar por recursos faltantes, conversación entre trabajadores, etc.

V.4.1.2 COSTO DE MANO DE OBRA

La valuación del costo de la mano de obra es de carácter dinámico, el cual lo determina el “costo de la vida”, así como el desarrollo de procedimientos de construcción diferentes debido a nuevos materiales, herramientas, tecnologías, etc. También la valuación varía de acuerdo a la dificultad o facilidad de realización del trabajo, a la magnitud, riesgo o seguridad en el proceso, el sistema de pago, etc. Más aún, las condiciones climáticas, las costumbres locales y, en general todas las características que definen una forma de vida, afectan directa o indirectamente el valor de la mano de obra.

Con el objeto de precisar conceptos; se toma de la Ley Federal del Trabajo, en México y de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, en México, la siguiente definición del Salario mínimo.

SALARIO MÍNIMO: Es la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo. El Salario mínimo deberá ser suficiente para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social, cultural y para proveer la educación obligatoria de los hijos.

Por consiguiente, en cuanto a las condiciones específicas de un proceso productivo, su facilidad o dificultad se reflejara en mayor o menor rendimiento del trabajador.

El sistema de pago de la mano de obra, según lo establece la costumbre abarca dos métodos:

LISTA DE RAYA: Considera jornadas de trabajo a un precio acordado anteriormente, nunca menor al salario mínimo

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Ventajas:

- a) Facilidad de control.
- b) Asegura la percepción del Trabajador.

Desventajas:

- a) Necesidad de sobrevigilancia.
- b) Dificultad de valuación unitaria.
- c) Proporciona tiempos perdidos.
- d) Hace difícil la valuación del trabajo personal.

DESTAJO: Considera la cantidad de obra realizada por cada trabajador o grupos de trabajadores, a un precio unitario acordado anteriormente, de tal forma que, el pago por jornada de trabajo no sea menor que el salario mínimo

Ventajas:

- a) Suprime una parte de la sobrevigilancia.
- b) Facilita la valuación unitaria.
- c) Confina al valor unitario a rangos de variación mínimos.
- d) Evita tiempos perdidos.
- e) Selecciona el personal apto para cada actividad.
- f) Permite que a mayor trabajo, mayor percepción y a menor trabajo, menor percepción.

Desventajas:

- a) Puede reducir la calidad de la mano de obra.
- b) Representa dificultad para su control.

A continuación se muestra la Tabla 31 “Relación de Personal para el Proyecto”, esta relación fue calculada y analizada en base de los diversos requerimientos de tiempo, avance de obra, y experiencia de Alcatel para la ejecución de las obras civiles.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

El personal aquí incluido, esta capacitado y cuenta con la experiencia necesaria para llevar acabo las actividades encomendadas.

Los recursos de maquinaria, mano de obra y material aquí mostrados estarán distribuidos estratégicamente a lo largo de la ruta del proyecto conforme al cronograma de actividades incluido en esta oferta para la construcción de los trayectos.

TABLA 31 “RELACIÓN DE PERSONAL PARA EL PROYECTO”

Concepto	Unidad	Cantidad
Arado, Operador	Persona	1
Camión de Volteo, Chofer	Persona	3
Compactador Manual, Operador	Persona	4
Compresor, Operador	Persona	6
Cortadora de Disco, Operador	Persona	4
Bulldozer D5 o similar, Operador	Persona	1
Ripper en Bulldozer D8 o similar, Operador	Persona	1
Camioneta Ford F-150, Chofer	Persona	11
Camión Ford F-350, Chofer	Persona	13
Freno para Montacarga, Operador	Persona	1
Generador de Energía 6 HP, Operador	Persona	1
Grúa montada en camión (Hiab), Operador	Persona	8
Trailer cama baja (Low Boy), Operador	Persona	3
Martillo Neumático, Operador	Persona	2
Camión Orquesta, Operador	Persona	4
Perforadora, Operador	Persona	1
Perforadora neumática, Operador	Persona	1
Petraterra, Operador	Persona	4
Camión Pipa, Chofer	Persona	4
Planta para Soldar, Soldador	Persona	10
Porta bobinas con freno, Operador	Persona	1
Retroexcavadora, Operador	Persona	34
Revolvedora de 1 Saco, Operador	Persona	1
Tensionador, Operador	Persona	1
Petraterra Tesmec 900, Operador	Persona	6
Montacarga, Operador	Persona	1
Trabajadores Especializados	Persona	2
Peones	Persona	245

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

V.4.1.3 MATERIALES

Cabe mencionar que estas cantidades aunque son preliminares representan un estudio muy aproximado a lo que será implementado al adjudicarse el proyecto, según la Tabla 32 “Materiales Utilizados en el Proyecto”.

TABLA 32 “MATERIALES UTILIZADOS EN EL PROYECTO”

Material	Unidad	Cantidad
Alambre de cobre 6 AWG	metro	290.00
Esfera Emisora, Ball Marker, (Omnimarker)	pieza	513.00
Cierre de empalme línea FOSC-400-B2	pieza	122.00
Cierre de empalme línea FOSC-400-B40	pieza	23.00
Cargas para soldadura Cadwell	pieza	145.00
Conector de cobre para sistema de tierras	pieza	145.00
Coples de acero galvanizado de 10.16 cm (4")	pieza	395.17
Coples de aluminio 3.81cm (1 1/2")	pieza	1,168.57
Coples de aluminio 3.17cm (1 1/4")	pieza	173.49
Distribuidores ópticos de 48 F.O.	pieza	28.00
Tubos HDPE de 3.81cm (1 1/2")	metro	1,402,288.82
Tubos HDPE de 3.17cm (1 1/4")	metro	218,708.10
Tubos HDPE de 10.16 cm (4")	metro	2,216.00
Tubos PVC de 5.08cm (2")	metro	1,150.00
Tubos PVC de 10.16 cm (4")	metro	19,414.00
Etiquetas enrollables	pieza	658.00
Fibra Óptica de 48 hilos tipo G-655 Dieléctrica	metro	596,347.04
Mangas para empalmes de fibra óptica	pieza	8,948.64
Mangas termocontráctiles de 3.81cm (1 1/2")	pieza	1,168.57
Mangas termocontráctiles de 3.17cm (1 1/4")	pieza	173.49
Cámaras prefabricadas tipo Handhole	pieza	513.00
Cámaras Prefabricada tipo Manhole	pieza	23.00
Soldadura Cadwell	pieza	145.00
Tapas abiertas de 10.16 cm (4"), para triplicación.	pieza	46.00
Tapón abierto para fibra óptica de 3.17cm (1 1/4")	pieza	46.00
Tapón abierto para fibra óptica de 1.5"	pieza	1,026.00
Tapón ciego de 3.17cm (1 1/4")	pieza	92.00
Tapón ciego de 3.81 (1.5")	pieza	2,052.00
Taquete expansivo	pieza	1,580.67
Taquetes para pozos Manhole ó Handhole	pieza	2,144.00
Tubo de acero galvanizado de 10.16 cm (4")	metro	2,371.00
Varilla para sistema de tierras, tipo Copper Well de 2.4 m X 6.25cm (5/8")	pieza	145.00

V.4.1.4 MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

La mecanización del trabajo en la construcción y obras públicas mediante la utilización de la maquinaria adecuada a cada proceso constructivo, tiene como objetivo:

- Reducir costos.
- Aumentar el rendimiento con la progresiva disminución del tiempo que se invierte en el proceso constructivo.
- Mejorar la calidad del trabajo.
- Suplir, en la medida de lo posible, el trabajo manual por el trabajo mecánico.

Aunque la historia de la maquinaria de construcción es corta se tiene en cuenta que la primera máquina que se utilizó para el movimiento de tierras, es la excavadora de cangilones de Couvreur, que data de 1878. A partir de la segunda guerra mundial 1939-45, se desarrollo un avance técnico que a la fecha registra 266 tipos diferentes de máquinas, sin contar con las variantes que ofrece en las mayorías de estas, formándose 32 grupos o series, que van desde el movimiento de tierras, hasta la producción y transformación de energía eléctrica.

V.4.1.5 CLASIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

Existen básicamente dos clases de equipos o maquinarias para la construcción:

- **Equipo o maquinaria estándar:** es el tipo de maquinaria especializada que se fabrica en serie, de la cual existe en el mercado variedad de modelos, tamaños y formas para desarrollar el trabajo, las que se adecuan a diversas labores. Tales maquinarias pueden emplearse en más de una obra.
- **Equipo o maquinaria especial:** son aquellos que se fabrican para ser usados en una sola obra de características especiales o para un tipo de operación específica. Por lo general, aquellos equipos

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

pueden no ser adecuados o económicos para ser usados en otra obra, pues su origen está, precisamente, en una necesidad específica que es satisfecha mediante su diseño y construcción. A continuación se ejemplificara la maquinaria especial que se utilizó en el desarrollo del proyecto:

PETRATERRA:

- **DESCRIPCIÓN:** Es una zanjadora de disco con capacidad de offset debido a su brazo, es usada principalmente para realizar cortes de poco ancho, en zonas de terreno duro o en cunetas (Fotografía 33 “Petraterra”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Su tracción es de orugas requiere de mantenimiento y cambio constante de dientes de corte, su peso es de 35 toneladas con potencia de 450 HP en dos motores a Diesel.
- **RENDIMIENTO:** Es capaz de realizar 300 m de corte diario.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de cinco personas para su operación

FOTOGRAFÍA 33 “PETRATERRA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

ZANJADORA DE DISCO (ROCKSAW)

- **DESCRIPCIÓN:** Es una zanjadora de disco, realiza cortes en zonas con boleo o roca (Fotografía 34 “Zanjadora de Disco (Rocksaw)”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Su disco puede ser removido y realizar cortes en zonas con poco espacio para maniobrar. Su tracción es con orugas requiere de mantenimiento y cambio constante de dientes de corte, su peso es de 25.5 toneladas con una potencia de 230 HP en dos motores a Diesel.
- **RENDIMIENTO:** Es capaz de realizar 300 m de corte diario.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de cuatro personas para su operación

FOTOGRAFÍA 34 “ZANJADORA DE DISCO (ROCKSAW)”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

ZANJADORA DE DISCO MODELO 1100

- **DESCRIPCIÓN:** Realiza cortes en zonas con boleo o roca (Fotografía 35 “Zanjadora de disco Modelo 1100”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Su disco puede ser removido y realizar cortes en zonas con poco espacio para maniobrar. Su tracción es con orugas requiere de mantenimiento y cambio constante de dientes de corte, su peso es de 38.5 toneladas y 365 HP con dos motores a Diesel.
- **RENDIMIENTO:** Es capaz de realizar 300 m de corte diario.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de cinco personas para su operación

FOTOGRAFÍA 35 “ZANJADORA DE DISCO MODELO 1100”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

ZANJADORA DE CADENA 900 (CHAINSAW)

- **DESCRIPCIÓN:** Realiza cortes en zonas con roca maciza (Fotografía 36 “Zanjadora de Cadena 900 (Chainsaw)”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Su cadena puede ser con offset, su tracción es con orugas, requiere de mantenimiento constante, su peso es de 25.5 toneladas con una potencia de 230 HP en dos motores a Diesel.
- **RENDIMIENTO:** Es capaz de realizar 250 m de corte diario.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de cuatro personas para su operación

FOTOGRAFÍA 36 “ZANJADORA DE CADENA 900 (CHAINSAW)”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

ARADO CATERPILLAR D8

- **DESCRIPCIÓN:** Se utiliza para colocar tubería en zonas de terreno suave (Fotografía 37 “Arado Caterpillar D8”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Puede cargar hasta 3 bobinas de tubería, su corte es vertical, su tracción es de orugas y requiere de mantenimiento constante, su peso es de 37 toneladas y con una potencia de 305 HP, en un motor a Diesel.
- **RENDIMIENTO:** Capaz de instalar hasta 1,500 m diarios con un solo tipo de tubería.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de tres personas para su operación.

FOTOGRAFÍA 37 “ARADO CATERPILLAR D8”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TRACTOR CATERPILLAR D8

- **DESCRIPCIÓN:** Se utiliza para escarificar y limpiar zonas extensas de trabajo, realiza una plantilla sobre terreno natural, es una maquina básica para el rendimiento de la maquinaria pesada (Fotografía 38 “Tractor Caterpillar D8”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Su tracción es de orugas requiere de mantenimiento continuo, su peso es de 37 toneladas y una potencia de 305 HP en un motor a Diesel.
- **RENDIMIENTO:** Su rendimiento es de aproximadamente 1,500 m², de limpieza diaria.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de una persona para su operación.

FOTOGRAFÍA 38 “TRACTOR CATERPILLAR D8”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

TRACTOR CATERPILLAR D5

- **DESCRIPCIÓN:** Realiza la misma función que un D-8, pero al ser una máquina más ligera puede realizar el trabajo en zonas de difícil acceso o muy escarpadas (Fotografía 39 “Tractor Caterpillar D5”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Su tracción es de orugas y requiere de mantenimiento continuo, su peso es de 12 toneladas y con una potencia de 99 HP, con un motor a Diesel.
- **RENDIMIENTO:** Su rendimiento es de aproximadamente 2,000 m², de limpieza diaria.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de una persona para su operación.

FOTOGRAFÍA 39 “TRACTOR CATERPILLAR D5”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

ZANJADORA URBANA (CITY TRENCHER)

- **DESCRIPCIÓN:** Es una Zanjadora utilizada en canalizaciones urbanas, o canalizaciones sobre asfalto y concreto. En un solo recorrido abre la zanja, coloca los tubos y rellena la zanja con un fluido de concreto (Fotografía 40 “Zanjadora Urbana (City Trencher)”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Orugas con sistema de auto nivelación, zapatas de goma, grupo portabobina con peso máxima 1,900 kg, reserva de concreto hidráulico con mezclador y bomba dosificadora con capacidad máxima de 800 litros, potencia 80 kw.
- **RENDIMIENTO:** Es capaz de realizar 400 m, de corte diario sobre carreteras y 200 m en ciudad.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de cinco personas para su operación.

FOTOGRAFÍA 40 “ZANJADORA URBANA (CITY TRENCHER)”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

PERFORADORA HORIZONTAL

- **DESCRIPCIÓN:** Es una perforadora que realiza cruces para tuberías en carreteras o caminos sin dañar la capa superior de rodamiento (Fotografía 41 “Perforadora Horizontal”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Se requiere de realizar una excavación lateral igual a la profundidad de la perforación que se quiere realizar, la maquina se soporta sobre rieles para su funcionamiento, su peso es de aproximadamente 12 toneladas.
- **RENDIMIENTO:** Es capaz de realizar 50 m de perforación diaria en terreno suave.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de seis personas para su operación.

FOTOGRAFÍA 41 “PERFORADORA HORIZONTAL



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

PERFORADORA DIRECCIONAL

- **DESCRIPCIÓN:** Es una perforadora que realiza cruces para tuberías en carreteras o caminos sin dañar la capa superior de rodamiento (Fotografía 42 “Perforadora Direccional”).
- **INFORMACIÓN TÉCNICA:** Realizar las perforaciones de precisión, debido al control remoto de dirección y profundidad con que cuenta el equipo. Se requiere de equipo complementario para desarrollar la actividad, su peso con equipo completo es de aproximadamente 26 toneladas.
- **RENDIMIENTO:** Es capaz de realizar 100 m de perforación diaria en terreno suave y 30 m en terreno con boleo de roca.
- **PERSONAL DE OPERACIÓN:** Requiere un equipo de ocho personas para su operación.

FOTOGRAFÍA 42 “PERFORADORA DIRECCIONAL”



V.4.1.6 MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los equipos de excavación y movimiento de tierras en su mayoría componen la familia de palas y excavadoras, las que se desarrollaron a partir de la creación de una máquina mecánica, alrededor de 1836, que duplicó el movimiento y efectividad del trabajo de un hombre cavando con una pala de mano. Entre los equipos de excavación y movimiento de tierras se encuentran los siguientes:

- **Tractor:** máquina cuyo objetivo es tirar o empujar cargas dentro de una obra. Existe en dos variedades, de acuerdo con su medio de movimiento: oruga y con ruedas. Son las máquinas más básicas y versátiles que existen y sirven, además, para montar en ellos cuchillas de bulldozer, plumas laterales o cucharones de carga los cuales amplían sus rangos de utilidad. Usualmente se catalogan según su tamaño y potencia.
- **Bulldozer:** son tractores equipados con una cuchilla, la cual puede desplazarse perpendicular a la dirección de avance, por lo que empuja la tierra hacia adelante; o en ángulo con la dirección de avance, caso en el que empuja la tierra hacia adelante y a un lado. Estas máquinas se utilizan durante el proyecto de construcción en operaciones tales como: limpieza del terreno de árboles y maleza, apertura de brechas en terrenos rocosos, movimientos de tierras en estanques, cortes carreteros u otros, esparcimiento de rellenos de tierras y limpieza de escombros en sitios de construcción.
- **Cargador frontal:** consiste en un tractor equipado con un cucharón de carga en el frente (cucharón que puede poseer distintas formas o tamaños según las necesidades específicas). Los cargadores son usados para: excavar material blando a medio, mover materiales dentro de la obra o acumularlos en alguna zona

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

específica y rellenar fosos. Los cargadores poseen una excelente movilidad de trabajo y están disponibles en tamaños distintos para cubrir las necesidades específicas de cada obra.

- **Pala mecánica:** máquina utilizada para excavar frontalmente todo tipo de material, excepto roca no triturada. Logra su mayor eficiencia en el caso de cavar desde el nivel de terreno en que está instalada hacia arriba, hasta la altura que, logra su brazo, no funciona tan bien en el caso de cavar bajo su nivel de terreno. Existen palas de diversos tamaños según el volumen de material que puede contener, desde 0.57 m³ (3/4 yd³) a 3.82 m³ (5 yd³). La selección de una variedad de pala en particular se hace sobre la base del costo del volumen de material a excavar y de las condiciones de la obra en que operará la máquina. Entre tales condiciones están: el tamaño de la obra, tipo de material a excavar, capacidad de las unidades de acarreo, topografía del terreno, habilidad del operador, etc.
- **Draga:** es una máquina muy versátil, con mayor alcance para movimientos de tierras que cualquier otro miembro de la familia de palas y excavadoras. Puede excavar materiales blandos a medianamente duros, en niveles que estén sobre o bajo el terreno en que se apoyan. La mayor limitación de su uso está en la dificultad para controlar al cucharón lateralmente (puede volcarse provocando el derrame del material), tal limitación puede ser superada mediante la contratación de un operador calificado. El tamaño de los cucharones para las dragas, al igual que para las palas, se mide según el volumen de material que pueden contener, típicamente va entre 0.57 m³ (3/4 yd³) y 3.82 m³ (5 yd³). La

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

selección de un tamaño en particular depende del tipo de excavación a realizar, del peso del material a remover y del poder del motor de la máquina.

- **Retroexcavadora:** máquina que excava con la pala en dirección opuesta a la dirección de avance de la máquina, se usa principalmente para excavar bajo la superficie natural del terreno (sobre el cual está instalada la máquina). Son muy adecuadas para hacer pozos, trincheras, zanjas y otras obras en que sea necesario un control sobre las profundidades que se desee lograr. Por su rigidez son superiores a las dragas cuando operan en espacios reducidos y, en caso de permitirse el establecimiento de taludes naturales, son de mejor operación que las zanjadoras. En la Fotografía 43 “Retroexcavadora Utilizada” se puede ver un tipo de retroexcavadora pequeña montada sobre neumáticos, este tipo de maquinaria es versátil ya que con diversos accesorios puede cambiar su función en una variedad de usos.

FOTOGRAFÍA 43 “RETROEXCAVADORA UTILIZADA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- **Zanjadora:** es una máquina desarrollada específicamente para excavar zanjas. Estas máquinas son satisfactorias para la excavación de cepas para tuberías de agua, de gas, y combustibles, para cables de teléfonos, zanjas de drenaje, y atarjeas en donde las condiciones de la obra y del suelo sean tales que permitan usarlas. Proporcionan una excavación relativamente rápida, con un control preciso de la profundidad y del ancho de las zanjas, lo que reduce a un mínimo la mano de obra de los afinamientos. Son capaces de excavar en cualquier clase de suelo excepto en roca. Por lo general están montadas sobre orugas para aumentar su estabilidad y para distribuir el peso a través de un área más grande. Trabaja con gran rapidez y con ella es posible mantener un perfecto control de la profundidad y ancho de las zanjas que se están excavando. En la Fotografía 44 “Zanjadora Utilizada” se puede ver el tipo de zanja que deja esta maquina y el terminado de la misma.

FOTOGRAFÍA 44 “ZANJEADORA UTILIZADA”



V.4.1.7 EQUIPOS DE TRANSPORTE HORIZONTAL

Se consideran dentro de este grupo a todos aquellos equipos destinados al acarreo de material dentro de una obra. Debido a que el transporte de material es la mayor actividad del movimiento de tierras, hay distintos tipos de equipo adecuados a los volúmenes de material y a las distancias que se requiere cubrir.

Entre éstos se cuentan:

- **Camiones:** son las máquinas más comúnmente usadas para movimientos de materiales. Su uso masivo se debe a la flexibilidad y habilidad para moverse con rapidez entre sitios de trabajo dentro de una obra y en carreteras públicas, además de poseer un costo de acarreo bajo con respecto a su capacidad. Los camiones existen en variedad diésel o gasolina, con 2 o más ejes y posibilidad de volteo lateral, trasero o por el fondo para evacuar el material, así como también hay otros en que se puede retirar todo el contenedor de material para cargarlo o descargarlo. Esta última característica es una alternativa cada día más común en obras de edificación para la extracción de escombros.
- **Vagones:** son elementos de transporte que son tirados por tractores, sirven como unidades de acarreo, principalmente para grandes obras como: construcción de diques, presas, carreteras y aeropuertos, en las que se debe mover importantes cantidades de material. Existen en distintos tamaños, con descarga lateral, por el fondo o por el lado.
- **Escrepas (Traíllas):** son máquinas capaces de cargar, acarrear y descargar materiales sin depender de otros equipos, generalmente son tiradas por un tractor. Su origen está en la conjunción de las mejores características de las máquinas de carga y las de acarreo, de ahí que su habilidad para las dos labores en conjunto les da una

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

ventaja decisiva, a pesar de no ser 100 % eficientes en cada labor por separado. Existen diversos tamaños de trailla, de acuerdo con la cantidad de material que pueden contener. La operación de una trailla puede verse afectada por factores externos tales como: el tamaño del tractor que la tira y su capacidad de movimiento, tipo de material con que se está trabajando y soltura del mismo, y distancia de acarreo del material.

- **Cintas transportadoras:** son usadas como unidades para el movimiento de materiales tales como tierra, piedras, concreto, etc. a distancias, normalmente cortas dentro de las obras. Por su flujo continuo a velocidades apreciables los transportadores de banda presentan altas capacidades de transporte de material.
- **Trenes:** los trenes de carga convencionales pueden ser usados para mover tierra o roca a grandes distancias cuando las líneas están ubicadas cerca de las áreas de trabajo. Además, en algunas obras, tales como los túneles, se construyen líneas especiales para mover el material con mayor rapidez y seguridad.

V.4.1.8 EQUIPOS DE TRANSPORTE VERTICAL

El principal equipo de transporte vertical de materiales es la grúa, que se usa para alzar, bajar y transportar carga de un punto a otro dentro de la zona de trabajo. Existen grúas fijas o móviles, hidráulicas, telescópicas y con pluma (esta última es la que se conoce como de tipo torre, y es la más usada en construcción). Para llevar a cabo satisfactoriamente su labor las grúas se sirven de ganchos, recipientes u otros elementos que sujeten los materiales a ser transportados. En el caso de las grúas de torre, se logra una mayor eficiencia a medida que la pluma es más corta, pues se tiene una mejor capacidad de levantamiento y se requiere menor potencia para hacer girar la unidad.

V.4.1.9 EQUIPOS DE COMPACTACIÓN Y TERMINACIÓN

En construcción, compactar equivale a conferir mayor densidad a un material, por medio de máquinas especiales que se denominan, de un modo genérico, compactadoras. Y compactación es la acción y efecto de compactar.

Hasta hace poco tiempo, el único método que se aplicaba para estas operaciones, era el uso de rodillos muy pesados, que actuaban por apisonamiento o aplastamiento de las superficies tratadas. La técnica de la vibración es, realmente, mucho más moderna. Antes de ensayar la primera herramienta especialmente concebida para este trabajo, ya se había intentado el elemental procedimiento de sacudir y golpear los moldes y cimbras, para facilitar el reparto, de la masa de concreto.

En 1927, el francés Deniau patentó el importante y nuevo sistema de hacer vibrar el concreto por medio de un aparato vibrador que introducía en la masa sin fraguar de este material, y cuyas vibraciones le transmitía directamente. En 1930 se utilizaba ya en Suecia y en Inglaterra, y a partir de 1934, el nuevo método fue adoptado en todo el mundo, y paulatinamente fue desarrollándose en sucesivas aportaciones, resultado de pacientes investigaciones en este campo y de repetidas prácticas, hasta llegar al momento actual, en que la compactación por vibración ha logrado ocupar un lugar destacado en la técnica del concreto, por resultar mucho más rápida, más económica y más eficaz, que utilizando el sistema convencional del apisonado.

Los elementos usados para compactar son distintos de acuerdo a si se compacta para edificar en el terreno posteriormente o si se compacta para hacer una carretera, debido a que las necesidades son distintas. Por ejemplo: el asentamiento en un terreno a construir debe ser mucho más controlado y menor que el de un camino, por lo tanto, la compactación debe ser más controlada; además, las áreas de trabajo en este caso pueden ser mucho más pequeñas y por ende los equipos también deben serlo.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Las cuatro fuerzas que se usan para compactar son: carga estática, vibración, impacto y amasado. La mayoría de los equipos compactadores usan la carga estática para compactar, además, muchos de ellos la combinan con alguna de las otras para llevar a cabo su tarea. Los equipos de compactación incluyen:

- **Placas** compactadoras vibratorias y compactadores neumáticos ambos existen en distintos tamaños que se adecuan a las necesidades específicas de cada faena. Por ejemplo: existen vibradores manuales, adecuados para espacios reducidos por su maniobrabilidad y tamaño. La Fotografía 45 “Compactadora Vibratoria de Placa”. Muestra la versatilidad y fácil acceso que tiene este equipo para realizar su trabajo en condiciones de poco espacio.

FOTOGRAFÍA 45 “COMPACTADORA VIBRATORIA DE PLACA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- **Rodillos lisos:** compactan por carga únicamente o por carga y vibración.
- **Rodillos neumáticos:** compactan por amasado en donde la intensidad del amasado se regula variando la presión de los neumáticos.
- **Rodillos pata de cabra:** compactan por amasado y se emplean en suelos altamente plásticos.
- **Otros:** existe una variedad de rodillos que combinan los efectos de los rodillos anteriores.

V.4.1.10 OTROS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Existen además otros equipos estándar usados en faenas de construcción para diversas necesidades, los que con el desarrollo de la industria han tenido un aumento bastante importante, entre ellos se cuentan:

- **Compresores de aire:** son usados como fuente de poder para herramientas de construcción y equipos tales como: taladros de roca, vibradores de concreto, etc.
- Los compresores pueden ser de tipo recíprocante o rotatorio y según su forma de instalación pueden ser de tipo:
 - a) **Estacionaria:** para obras en que se necesite aire comprimido por un largo período en un mismo punto de la obra.
 - b) **Móvil o portátil:** cuando se trata de obras en que es necesario mover el equipo de un punto a otro durante el desarrollo de las faenas.
- **Bombas de agua:** se utilizan para operaciones tales como: extraer agua de excavaciones para abatir el nivel freático; retirar el agua

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

de túneles, pozos u otros; proporcionar agua para diversas labores en la obra.

- Las bombas existen en variedades de desplazamiento, reciprocantes, de diafragma y centrífugas.
- **Martinetes:** Empleados para el hincado de pilotes, tablaestacado y ataguías. Utiliza energía potencial y en algunos modelos emplea además energía adicional proporcionada por la combustión al interior de un cilindro.
- **Perforadores:** se utilizan para perforar roca, tradicionalmente funcionan gracias a la acción de aire comprimido o al uso de potencia hidráulica y existen en variedades rotatoria, por percusión y mixta.

V.4.1.11 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN EN LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE CONSTRUCCIÓN

El equipo para ejecutar trabajos de construcción es una fuerza vital para las operaciones competitivas modernas, particularmente para la llamada construcción pesada. La planificación de la producción para un proyecto dado, en algunos casos se enfoca hacia la productividad que pueden alcanzar los equipos. Además, la planificación financiera, siempre comienza a partir de la inversión en equipos, ya que ésta constituye una de las mayores inversiones de capital en el largo plazo.

Al planear la adquisición de equipos para construcción, un factor determinante es el costo total que representa y que comprende no solamente la inversión original, sino también el costo de operación, reparación y conservación del equipo que conforman lo que se conoce como inversión total de un equipo.

La selección de un determinado equipo de construcción depende de diversos factores, principalmente de los relativos a: productividad y eficiencia; cobertura de las necesidades puntuales de cada obra.

La productividad del equipo de construcción es una base primordial para su selección al planear una operación. Es la expresión empleada para designar el rendimiento del equipo en una unidad de tiempo (normalmente una hora), en otras palabras, la productividad de un equipo indica el número de unidades de trabajo que produce el equipo en una hora. Esto no es una cantidad fija para un equipo dado, sino que depende principalmente de las condiciones del trabajo y de la dirección del mismo, así como de la destreza del operador, y de la coordinación con las demás fuerzas de construcción.

V.4.1.12 FACTORES PARA LA SELECCIÓN DE EQUIPOS

Los factores más importantes en la selección de equipos son (respecto de la empresa que trabajará con ellos para realizar operaciones de construcción) costo, financiamiento y facilidad de conservación. Es decir, se escoge aquel equipo que pueda hacer el trabajo con un costo total mínimo en caso de igualdad de los demás factores de selección.

Por otra parte, los principales factores de selección relativos al trabajo que ejecutará el equipo, y que deben analizarse en cada etapa son:

- Trabajo u operación específica a ejecutar.
- Especificación de construcción.
- Movilidad requerida por el equipo.
- Influencia de las variaciones atmosféricas en el funcionamiento del equipo.
- Tiempo programado para hacer el trabajo.
- Balanceo del equipo interdependiente.
- Versatilidad y adaptabilidad del equipo a otros conjuntos de maquinarias.
- Efectividad del operador con el equipo.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Una solución factible al problema de selección de equipo, para condiciones de terreno reales, comprenderá indudablemente de los factores antes mencionados. En efecto, una selección de equipo que dependiera de un solo factor sería una operación de construcción muy extraña. En la Tabla 33 “Maquinaria y equipo utilizado” muestra la maquinaria y equipo que se empleó en el desarrollo del proyecto.

TABLA 33 “MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO”

Maquinara a utilizar.	Cantidad.
Arado Caterpillar	1
Bobina de lanzamiento	1
Camión de volteo	3
Compactador manual	10
Compresor	6
Cortadora de disco	4
Cortadora de precisión	1
Bulldozer Caterpillar D5	1
Ripper, Tractor Caterpillar D8	1
Dobladora de tubo	1
Empalmadora de fusión	1
Camioneta Pick Up F-150	12
Camioneta Pick Up F-250	1
Camión Pick Up F-350	19
Martillo neumático	2
Medidor de potencia	1
Camión Orquesta	4
Perforadora	1
Perforadora neumática	1
Camión pipa	4
Planta para soldar	11
Porta bobinas	8
Porta bobinas con freno	1
Retro excavadora 416	25
Revolvedora de 1 saco	1
Tensionador	1
Petraterra Tesmec 900	6
Montacarga	1

V.5 SUPERVISIÓN DE LA OBRA

La supervisión se realizó con Ingenieros Mexicanos, por cada trayecto o frente de trabajo se asignó a un supervisor, cada supervisor era responsable de cuidar que los trabajos se realizaron de acuerdo a proyecto y con la calidad debida, para ello se proporcionó a cada supervisor, de un vehículo, teléfono celular, cámara fotográfica, computadora, cuenta de correo electrónico y herramienta pequeña.

V.6 RECEPCIÓN DEL PROYECTO LLAVE EN MANO

En el contrato se estableció la forma de entrega recepción, y esta se llevaba a cabo mediante una inspección de los trabajos de obras civil previos, en caso de existir fallas, se daba un plazo de 30 días para su corrección, pero si el sistema se recibía una vez aprobadas todas las pruebas mediante protocolos, y además de contar con la operación y mantenimiento, esto es se recibe cada unos de los segmentos siempre y cuando este lista para operar.

Es por ello que se denominaba llave en mano, al final de las entregas se extiende un documento de acta entrega recepción y con ello se dan por iniciadas las fianzas de vicios ocultos por un año y garantías de materiales, como por ejemplo: la fibra óptica por 20 años.

En el siguiente capítulo, Capítulo VI “Ingeniería de Costos”, se dará a conocer los costos monetarios para que la licitación se lleve a cabo, así como los conceptos de obra y precios que intervienen en el proyecto.

Se diseñará un proceso para que se realice una correcta ejecución de obra tomando en cuenta programas de mano de obra, materiales y erogaciones.

De igual forma se podrá conocer a detalle los catálogos de conceptos así como de los precios unitarios de los mismos.

CAPÍTULO VI

INGENIERÍA DE COSTOS

En este capítulo se analizó cuál fue el procedimiento y el análisis que se efectuó para realizar la propuesta en el proceso de licitación del "Proyecto de la Plataforma Óptica de Transmisión entre Puerto Cortés–San Pedro Sula–Tegucigalpa–Choluteca–Frontera El Salvador", en este tipo de licitaciones se hacen varias observaciones, ya que su modalidad es a precio alzado y por ser una licitación del tipo Internacional, es un poco complicado su análisis, debido a todos los factores que influyen como es el tipo de materiales, la fluctuación del tipo de cambio, la inflación, etc.

Se verán cuáles son los requisitos y con qué se debe cumplir para poder participar en una licitación, todo esto desde el punto de vista en costo, ya que siempre que se habla de una licitación de cualquier tipo se deberá entender como una oportunidad de negocio, por lo que el costo es fundamental, y se deberá de respetar en lo más posible este.

Se realizarán los programas de insumos y se analizarán los factores que se tomaron en cuenta para su elaboración, y una vez en conjunto toda la información se realizó el presupuesto final, para su presentación.

VI.1 COSTOS DE LAS BASES PARA LA LICITACIÓN

El costo de las bases puede variar según la dependencia y el tipo de obra que se vaya a realizar, esto lo determinan varios factores, como pueden ser: sí la obra como es en este caso es una licitación internacional, y que su valor sea puesto en dólares o en otro caso el tipo de moneda del lugar de origen.

En este caso se analizó el costo de las bases pero desde otro punto de vista, en el cual se toma en cuenta que en una licitación no solo interviene el costo de las

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

bases como tal, sino que intervienen muchos otros factores dentro del mismo costo que muchas veces no son evaluados y que sin embargo existen y son determinantes en el proceso de licitación; como pueden ser la inversión para poder terminar una buena propuesta, el lugar de la compra de las bases, el tiempo requerido para su estudio, etc. Lo primero que se debe de evaluar antes de tomar la decisión de comprar las bases es analizar el alcance del proyecto, el giro del tipo de obra y si se cumple con todos los requisitos ahí estipulados, también se debe de tomar en cuenta que en algunos casos las condiciones de pago cambian y este punto es muy importante ya que más adelante, durante el proceso de una obra influirá de manera definitoria, para poder desarrollar bien el proyecto, se debe estar consciente que la parte financiera si no es bien evaluada puede dar un giro trágico al avance de un proyecto.

Este fue un proyecto integral conocido como llave en mano, en este tipo de proyectos se incluye el diseño, la ingeniería, la construcción, la instalación de equipos, la gestión y organización del proyecto.

Se debe analizar el costo que tendrá elaborar una licitación de este tipo ya que se encontró que las condiciones para poder hacer un levantamiento del lugar o una visita de obra provoca tener que hacer una mayor inversión por ser en otro país.

El costo de las bases de esta licitación fue de alrededor de los \$93,000.00 pesos mexicanos, este monto solo refleja el puro costo de inscripción a la licitación, con esto se quiere decir que se deben de contemplar otros gastos, como son las fianzas de seriedad de la propuesta.

VI.2 CATÁLOGO DE CONCEPTOS

En este tipo de licitaciones “llave en mano” el catálogo es distinto al de un proyecto por precios unitarios ya que el catálogo de conceptos es un resumen de partidas, la cual incluye las partidas más importantes que abarca el proyecto, no se meten conceptos específicos ya que la ingeniería y diseño es propia de cada

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

participante, hay que tomar en cuenta las especificaciones particulares de cada proceso constructivo así como de cada material especificado en el proyecto. Se analizó de manera detallada cada una de las partidas se realizaron los cálculos como en cualquier obra, por precio unitario los cuales iban dentro de cada partida para que no influyeran en el formato proporcionado por el cliente.

Se puede observar en los formatos proporcionados por el cliente que son o están elaborados de una manera muy simple, que lo único que abarcan son partidas, en las que no se describe a detalle en que consiste cada una.

Obsérvese en los siguientes cuadros que el proyecto para un mejor control y administración se divide en diferentes tramos los cuales no tienen las mismas características, estos trayectos se analizaron de manera independiente, se puede observar también que el suministro se separó de la instalación, eso fue un punto ventajoso, ya que esto permite tener la mayor circulación del dinero.


También se observó que los equipos se dividen en software y hardware, esto también es de una gran ventaja ya que los equipos pueden estar en almacén permitiendo que estos ya pudiesen generar un cobro.

El proyecto requirió del análisis de los diferentes formatos emitidos por la licitante se analizaron partidas como son las de documentación, estas se refieren a que todos los equipos llevan protocolos de prueba y manuales de mantenimiento y operación, mismos que se tenían que traducir para que el personal pudiera comprenderlos en idioma español. En estas partidas se contempló la capacitación del mismo personal de operación para poder calificar o ratificar un protocolo de pruebas. Y así mismo gestionar el trabajo recibido, se analizaron partidas de planos mismos que contenían los levantamientos del tendido de la plataforma y planos finales de proyecto, ya que cada proyecto presenta cambios al avance de este, por lo que sufren pequeñas modificaciones, en este caso pueden ser en las trayectorias por tipo de suelo o problemas sociales.

Además se consideraron en partidas separadas materiales de refacción.


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 34 “FRAGMENTO DEL CATALOGO DE CONCEPTOS FORMATO P1”

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos			LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR				Formatos de Oferta		
Formato P1									
Lista de precios detallados Equipos y Materiales									
No.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd)		Costo Total DDU	
						FOB	DDU		
1.00			Puerto Cortés Arcos I						
1.10	11.6.1.1	HOND01	Suministro de los Equipos Múltiple	1.00	Lote	-	-	-	
1.20	11.6.1.2	HOND02	Suministro de los Conectores y Distribuidores Digitales	1.00	Lote	-	-	-	
1.30	11.6.1.3	HOND03	Suministro de los Conectores y Distribuidores Ópticos	1.00	Lote	3,647.37	4,048.59	4,048.59	
1.40	11.6.1.4	HOND04	Suministro de los Equipos de Gestión	1.00	Lote	-	-	-	
1.50	11.6.1.5	HOND06	Suministro de los Equipos de Sincronismo	1.00	Lote	-	-	-	
			Subtotal 1:					4,048.59	
2.00			Puerto Cortés Maya I						
2.10	11.6.2.1	HOND01	Suministro de los Equipos Múltiple	1.00	Lote	-	-	-	
2.20	11.6.2.2	HOND02	Suministro de los Conectores y Distribuidores Digitales	1.00	Lote	-	-	-	
2.30	11.6.2.3	HOND03	Suministro de los Conectores y Distribuidores Ópticos	1.00	Lote	5,446.85	6,046.00	6,046.00	
2.40	11.6.2.4	HOND04	Suministro de los Equipos de Gestión	1.00	Lote	-	-	-	
2.50	11.6.2.5	HOND05	Suministro de los Equipos de Energía	1.00	Lote	17,156.21	19,043.39	19,043.39	
2.60	11.6.2.6	HOND06	Suministro de los Equipos de Sincronismo	1.00	Lote	-	-	-	
			Subtotal 2:					25,089.39	
3.00			Estación Colonia Prieto						
3.10	11.6.3.1	HOND07	Suministro de Bastidor para Empalme	1.00	Lote	1,394.04	1,547.39	1,547.39	
3.20	11.6.3.1	HOND08	Suministro de Accesorios para empalme	1.00	Lote	52.98	58.81	58.81	
			Subtotal 3:					1,606.20	
4.00			Estación Jardines del Valle						
4.10	11.6.4.1	HOND07	Suministro de Bastidor para Empalme	1.00	Lote	1,394.04	1,547.39	1,547.39	
4.20	11.6.4.1	HOND08	Suministro de Accesorios para empalme	1.00	Lote	52.98	58.81	58.81	
			Subtotal 4:					1,606.20	

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 35 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P2”


Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos			LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR				Formatos de Oferta	
Formato P2 Lista de precios detallados de Repuestos								
Num.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd)		Costo Total DDU
						FOB	DDU	
1	11.2.2.1	HOND23	Repuestos para Equipos Múltiplex	1	Lote	-	-	-
			Subtotal 1:					-
2	11.2.2.1	HOND24	Repuestos para Conectores y Distribuidores Digitales	1	Lote	-	-	-
			Subtotal 2:					-
3	11.2.2.1	HOND25	Repuestos para Conectores y Distribuidores Ópticos	1	Lote	3,001.22	3,331.35	3,331.35
			Subtotal 3:					3,331.35
4	11.2.2.1	HOND26	Repuestos para Gestión de Red	1	Lote	-	-	-
			Subtotal 4:					-
5	11.2.2.1	HOND27	Repuestos para Equipos de Energía	1	Lote	5,588.41	6,203.13	6,203.13
			Subtotal 5:					6,203.13
6	11.2.2.1	HOND28	Repuestos para Equipos de Sincronismo	1	Lote	-	-	-
			Subtotal 6:					-
7	11.2.2.1	HOND29	Cable de Fibra Óptica (para mantenimiento)	16,000	Metros	2.96	3.05	48,764.32
			Subtotal 7:					48,764.32
8	11.2.2.1	HOND30	Ducto HDPE con Accesorios (para mantenimiento)	2,000	Metros	1.17	1.21	2,412.57
			Subtotal 8:					2,412.57
9	11.2.2.1	HOND31	Cámaras de Halado de repuesto con Accesorios	6	c/u	509.12	565.12	3,390.72
			Subtotal 9:					3,390.72
10	11.2.2.1	HOND32	Repuesto de Cinta de Señalización	1000	Metros	0.17	0.19	188.70
			Subtotal 10:					188.70
			Total:					64,290.79

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 36 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P3”


Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos			LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR				Formatos de Oferta	
Formato P3 Lista de precios detallados de Herramientas								
No.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd)		Costo
						FOB	DDU	Total DDU
			Herramientas					
1	11.2.2.2	HOND33	Herramientas (indicar detalle)	2	Juego	2,061.00	2,122.83	4,245.66
			Subtotal 1:					4,245.66

TABLA 37 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P6”

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos			LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR				Formatos de Oferta	
Formato P6 Lista de precios detallados del Período de Operación y Mantenimiento								
No.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad	Precio (usd)			
					Unitario	Total		
1	11.4	HOND50	Período de Operación y Mantenimiento O&M	1	1	1		


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 38 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P4”

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos		LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR				Formatos de Oferta		
Formato P4 Lista de precios detallados de Equipos de Medición								
No.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd)		Costo Total DDU
						FOB	DDU	
1	11.2.2.3		Equipos de Medición					
1.1		HOND34	Amperímetro Digital	3	c/u	312.00	346.32	1,038.96
1.2		HOND35	Atenuador Óptico Estándar	2	c/u	3,157.00	3,473.00	6,946.00
1.3		HOND36	Fuente Óptica	2	c/u	2,670.00	2,937.00	5,874.00
1.4		HOND37	Medidor de Potencia Óptica	2	c/u	1,226.00	1,349.00	2,698.00
1.5		HOND38	Equipos de medición PMD/OTDR	2	c/u	66,976.00	73,675.00	147,350.00
1.6		HOND39	Empalmadora de Fusión	2	c/u	32,000.00	35,520.00	71,040.00
1.7		HOND40	Carga de Resistencia Variable	3	c/u	4,500.00	4,995.00	14,985.00
1.8		HOND41	Global Position System GPS	2	c/u	13,695.00	15,201.45	30,402.90
1.9		HOND42	Computadoras Portátiles	4	c/u	1,500.00	1,665.00	6,660.00
1.10		HOND43	Dispositivo de detección	2	c/u	5,875.00	6,521.25	13,042.50
1.11		HOND44	Equipo para medición de desempeño de sincronismo	2	c/u	41,866.00	46,053.00	92,106.00
			Total:					392,143.36


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 39 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P5”

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos		LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR					Formatos de Oferta		
Formato P5 Lista de precios detallados de Capacitación									
No.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad de Participantes	Costo del Curso	Costo Unitario (usd)			Costo Total
						Transporte	Estadía	Otros	
			Cursos en Honduras						
1	11.3.1.1	HOND46	Dos cursos en Honduras de Instalación y Mediciones	10 cada uno					0
2	11.3.1.2	HOND47	Dos cursos en Honduras de operación, gestión de red, instalación y mantenimiento de los equipos de transmisión y sincronismo.	6 cada uno					0
3	11.3.1.3	HOND48	Curso en Honduras de operación, instalación y Mantenimiento de los equipos de energía.	12 en total					0
			Cursos en Fábrica						
4	11.3.1.4	HOND49	Curso en fábrica sobre Ingeniería de Transmisión y Sincronismo y Laboratorio Práctico de Fibra Óptica	6 en total					0
			Total:						0


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 40 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P7”

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Empresa Hondureña de Telecomunicaciones Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos		LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR				Formatos de Oferta	
Formato P7 Lista de precios detallados de Instalación y Pruebas							
No.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd)	Costo
						DDU	Total DDU
1			Estación Puerto Cortés Arcos I				
1.1	11.6.1.6	HOND51	Instalación de los Equipos Múltiplex	1	Lote	-	-
1.2	11.6.1.7	HOND52	Instalación de los Conectores y Distribuidores Digitales	1	Lote	-	-
1.3	11.6.1.8	HOND53	Instalación de los Conectores y Distribuidores Ópticos	1	Lote	833.02	833.02
			Subtotal 1:				833.02
2			Estación Puerto Cortés Maya I				
2.1	11.6.2.7	HOND51	Instalación de los Equipos Múltiplex	1	Lote	-	-
2.2	11.6.2.8	HOND52	Instalación de los Conectores y Distribuidores Digitales	1	Lote	-	-
2.3	11.6.2.9	HOND53	Instalación de los Conectores y Distribuidores Ópticos	1	Lote	833.02	833.02
2.5	11.6.2.11	HOND55	Instalación de los Equipos de Energía	1	Lote	1,906.21	1,906.21
			Subtotal 2:				2,739.23
3			Estación Colonia Prieto				
3.1	11.6.3.2	HOND57	Instalación de Empalme en Bastidor	1	Lote	734.18	734.18
3.2	11.6.3.2	HOND58	Instalación de Accesorios para empalme	1	Lote	24.03	24.03
			Subtotal 3:				758.21
4			Estación Jardines del Valle				
4.1	11.6.4.2	HOND57	Instalación de Empalme en Bastidor	1	Lote	734.18	734.18
4.2	11.6.4.2	HOND58	Instalación de Accesorios para empalme	1	Lote	24.03	24.03
			Subtotal 4:				758.21
5			Estación San Pedro Sula 5a Avenida				
5.1	11.6.5.7	HOND51	Instalación de los Equipos Múltiplex	1	Lote	-	-
5.2	11.6.5.8	HOND52	Instalación de los Conectores y Distribuidores Digitales	1	Lote	-	-
5.3	11.6.5.9	HOND53	Instalación de los Conectores y Distribuidores Ópticos	1	Lote	833.02	833.02
5.4	11.6.5.10	HOND54	Instalación de los Equipos de Gestión	1	Lote	-	-
5.5	11.6.5.11	HOND55-A	Instalación de los Equipos de Energía	1	Lote	2,192.41	2,192.41
5.6	11.6.5.12	HOND56	Instalación de los Equipos de Sincronismo	1	Lote	-	-
			Subtotal 5:				3,025.43


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 41 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P8”

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos			LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR				Formatos de Oferta	
Formato P8								
Lista de precios detallados de La Documentación								
No.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (usd)		
						Unitario	Total	
1			Puerto Cortés Arcos I					
1.1	11.8	HOND71	Documentación Técnica de los equipos Múltiplex y Sincronismo	2	Juego	-	-	
1.2	11.8	HOND72	Documentación para Gestión	2	Juego	-	-	
1.3	11.8	HOND73	Planimetría	2	Juego	573.34	1,146.68	
1.4	11.8	HOND74	Documentación de Instalación y Pruebas	2	Juego	-	-	
1.5	11.8	HOND75	Documentación para Operación y Mantenimiento de EL SISTEMA	2	Juego	-	-	
			Subtotal 1:				1,146.68	
2			Puerto Cortés Maya I					
2.1	11.8	HOND71	Documentación Técnica para equipos Múltiplex y Sincronismo	2	Juego	-	-	
2.2	11.8	HOND72	Documentación para Gestión	2	Juego	-	-	
2.3	11.8	HOND73	Planimetría	2	Juego	573.34	1,146.68	
2.4	11.8	HOND74	Documentación de Instalación y Pruebas	2	Juego	-	-	
2.5	11.8	HOND75	Documentación para Operación y Mantenimiento de EL SISTEMA	2	Juego	-	-	
2.6	11.8	HOND76	Documentación para Equipos de Energía	2	Juego	\$0.00	-	
			Subtotal 2:				1,146.68	
3			San Pedro Sula 5a Avenida					
3.1	11.8	HOND71	Documentación Técnica para equipos Múltiplex y Sincronismo	2	Juego	-	-	
3.2	11.8	HOND72	Documentación para Gestión	2	Juego	-	-	
3.3	11.8	HOND73	Planimetría	2	Juego	573.34	1,146.68	
3.4	11.8	HOND74	Documentación de Instalación y Pruebas	2	Juego	-	-	
3.5	11.8	HOND75	Documentación para Operación y Mantenimiento de EL SISTEMA	2	Juego	-	-	
3.6	11.8	HOND76	Documentación para Equipos de Energía	2	Juego	\$0.00	-	
			Subtotal 3:				1,146.68	


**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 42 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P9”

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos		LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR			Formatos de Oferta	
Formato P9						
Lista de precios detallados de Obras Civiles						
NUM	Partida de Referencia	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd) DDU	Costo Total (usd) DDU
1		EDIFICIO TECNICO EN TAULABE				
1.1		Movilización y preliminares	1.00	Global	4,500.00	4,500.00
1.2		Limpieza y desenraizado en área de construcción del edificio	1.00	Global	555.84	555.84
1.3		Trazo y nivelación	1.00	Global	293.36	293.36
1.4		Pruebas de suelo	1.00	Global	240.00	240.00
1.5		Excavación para cimentación	30.71	m3	18.41	565.37
1.6		Relleno con material local	15.50	m3	9.13	141.52
1.7		Relleno con material selecto	29.14	m3	10.91	317.92
1.8		Cimentación de bloque de concreto	49.00	m2	16.86	826.14
1.9		Zapata aislada Z-1, 0.80x0.80cm, e=15 a 25 cm, Varilla # 4@15cm A/S	9.00	Unidad	45.63	410.67
1.10		Zapata aislada Z-2	2.00	Unidad	52.53	105.06
1.11		Zapata corrida 50x25 cm, 3 Varilla # 3, anillos Varilla #3@20cm, baston Varilla #4@40cm	30.80	m	31.20	960.96
1.12		Solera inferior 15 x 15 cm, 4 Varilla # 3, anillos Varilla # 2 @ 20 cm.	35.95	m	9.13	328.22
1.13		Solera intermedia 15 x 15 cm, 4 Varilla # 3, anillos Varilla #2 @ 20 cm.	35.95	m	9.13	328.22
1.14		Columna C-1, 25 x 25 cm, 4 Varilla #5, anillos Varilla # 3 @ 20 cm.	52.53	m	122.70	6,445.43
1.15		Columna C-2	8.64	m	19.56	169.00
1.16		Castillo Cs-1,	18.96	m	9.13	173.10
1.17		Viga Perimetral	30.70	m	17.21	528.35
1.18		Viga eje2(A-B)	3.25	m	38.81	126.13
1.19		Viga eje2(B-C)	6.25	m	18.98	118.63
1.20		Viga eje B	6.25	m	17.82	111.38
1.21		Base motor generador, incluye excavación, material bituminoso	1.00	Unidad	780.15	780.15
1.22		Galería de cables, incluye excavación, relleno, material selecto compactado	1.00	Unidad	1,325.13	1,325.13
1.23		Losa de concreto e=15 cm, Varilla # 3 @ 15 cm, bastones Varilla #3@15 cm.	86.57	m2	31.10	2,692.33

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 43 “FRAGMENTO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS FORMATO P10”

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones  Empresa Hondureña de Telecomunicaciones Gerencia de Desarrollo de Productos y Proyectos		LICITACION LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACION INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA OPTICA DE TRANSMISION ENTRE PUERTO CORTES - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR				Formatos de Oferta	
Formato P10							
Partida Opcional: Integración y migración de redes existentes y recuperación de EL SISTEMA							
No.	Partida de Referencia		Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd) DDU	Costo Total DDU
1	11.10		Estación Puerto Cortés Arcos I				
1.1		HOND101	Materiales para Integración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
1.2		HOND102	Materiales para Migración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
1.3		HOND103	Materiales para Recuperación de El Sistema	1	Lote		
1.4		HOND104	Servicios para Integración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
1.5		HOND105	Servicios para Migración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
1.6		HOND106	Servicios para Recuperación de El Sistema	1	Lote		
			Subtotal 1:				
2	11.10		Estación Puerto Cortés Maya I				
2.1		HOND101	Materiales para Integración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
2.2		HOND102	Materiales para Migración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
2.3		HOND103	Materiales para Recuperación de El Sistema	1	Lote		
2.4		HOND104	Servicios para Integración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
			Subtotal 2:				
3	11.10		Estación San Pedro Sula 5a Avenida				
3.1		HOND101	Materiales para Integración de Redes Existentes a El sistema	1	Lote		
3.2		HOND102	Materiales para Migración de Redes Existentes a El sistema	1	Lote		
3.3		HOND103	Materiales para Recuperación de El Sistema	1	Lote		
3.4		HOND104	Servicios para Integración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
3.5		HOND105	Servicios para Migración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
3.6		HOND106	Servicios para Recuperación de El Sistema	1	Lote		
			Subtotal 3:				
4	11.10		Estación Terrena Lempira				
4.1		HOND101	Materiales para Integración de Redes Existentes a El sistema	1	Lote		
4.2		HOND102	Materiales para Migración de Redes Existentes a El sistema	1	Lote		
4.3		HOND103	Materiales para Recuperación de El Sistema	1	Lote		
4.4		HOND104	Servicios para Integración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
4.5		HOND105	Servicios para Migración de Redes Existentes a El Sistema	1	Lote		
4.6		HOND106	Servicios para Recuperación de El Sistema	1	Lote		
			Subtotal 4:				

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Primero se analizó el tipo de equipos que se iban a suministrar se explicaran algunos de los equipos más representativos y que vienen en el formato P1 de las bases:

Los equipos múltiples son equipos de importación estos equipos, no se encontraban en el continente y eran de tecnología francesa, por lo que había la necesidad de traerlos desde Francia, por lo que hubo que hacer una mancuerna con el equipo de trabajo que se encontraba haciendo la ingeniería de estos equipos en la oficinas centrales, estos equipos representaban un aparte primordial del catálogo por lo que hubo que tener mucho cuidado en cotizar estos equipos, y se tenía que estar seguro de las especificaciones, estos equipos fueron elaborados de fabricación especial, no son de stock o están en almacén, cada región corresponde a sus propias normas, esto lo hacía aun más complicado porque había que diseñarlos según las necesidades del proyecto, esto hacía más interesante y laborioso el armar un catálogo de conceptos, no se mencionará el diseño ni mucho menos la fabricación de estos equipos porque no le corresponde a esta área, solo se mencionará, el proceso que se tuvo que manejar para que el producto si es que la propuesta resultara ganadora tenía que pasar para llegar hasta el lugar de la obra y todos los costos que intervenían hasta su puesta en marcha lo primero que se hizo fue leer todas y cada una de las especificaciones del proyecto y entender con que se estaba enfrentando el área de proyectos. El área de sistemas se encargó del diseño y construcción de los equipos, el área de planeación y costos que es el área de la que se está hablando solo se cotizaron los equipos, una vez obtenido el costo del equipo, se procedió hacer la investigación de transporte, se tuvieron muchas opciones, la más viable y económica, es que se embarcaran desde el país de origen y llegaran a puerto hondureño, de ahí los tramites e impuestos no fueron tomados en cuenta por ser una obra administrada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), de puerto hubo que transportarlas hacia bodegas centrales una vez revisadas y

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

hechas las pruebas de control de calidad del embalaje, de ahí se transportaban en vehículos terrestres hasta cada uno de los sitios en donde se fueran a instalar, estos equipos llegan en piezas, por lo que se tiene que considerar la mano de obra especializada encargada de montar los equipos en el lugar fijo de instalación.

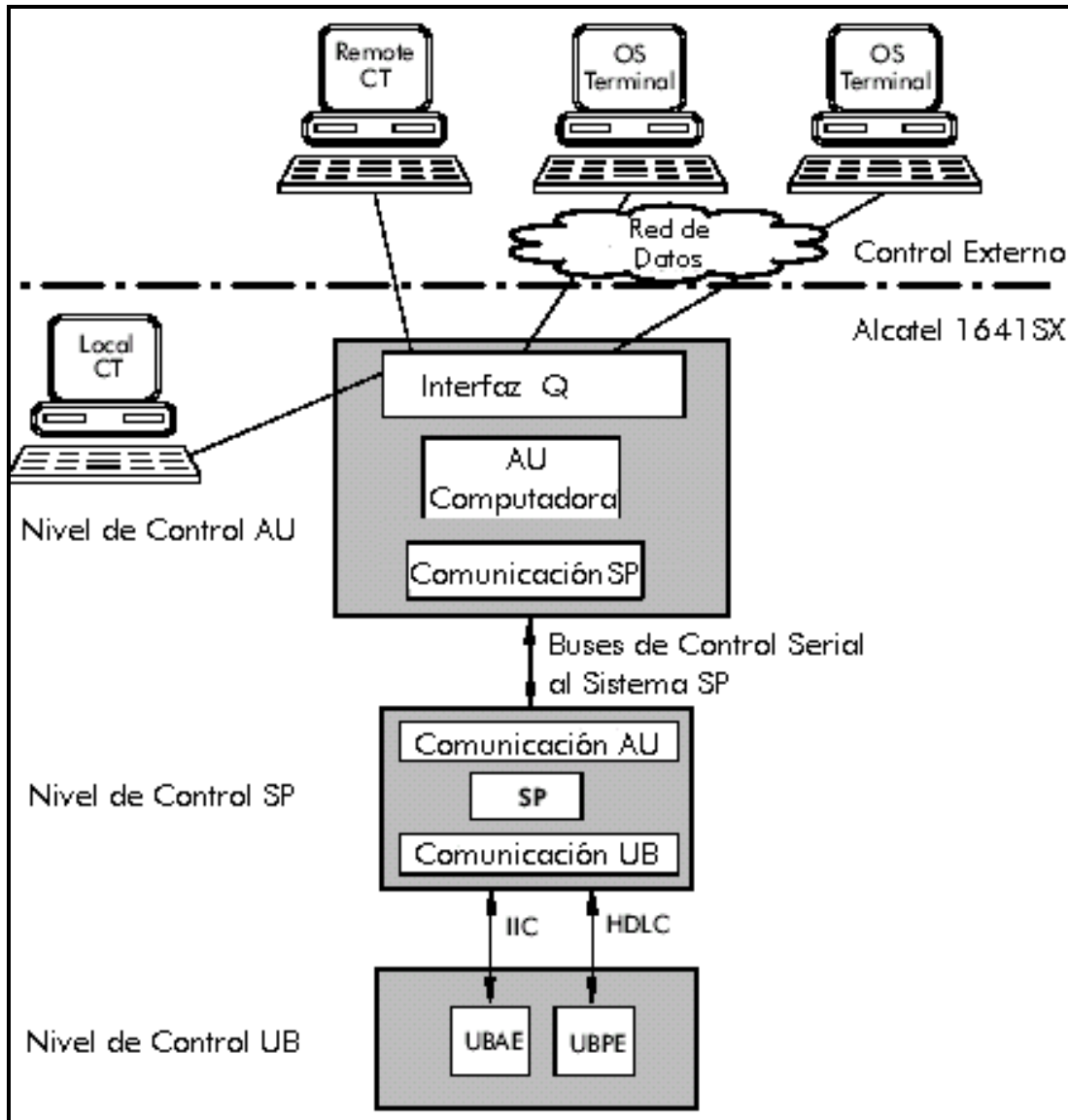
FIGURA 52 “EQUIPOS MULTIPLEX”



En la partida de conectores y distribuidores digitales tanto como ópticos, se contemplaron todos y cada uno de las partes para hacer la interconexión y comunicación entre la fibra óptica y equipo multiplex, estos comprendían acoplamientos, piezas especiales, tarjetas de intercomunicación, interfaces, La siguiente figura muestra la arquitectura del sistema de control junto con el sistema de comunicación interna.

PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR

FIGURA 53 "DIAGRAMA DE INTERFACE"



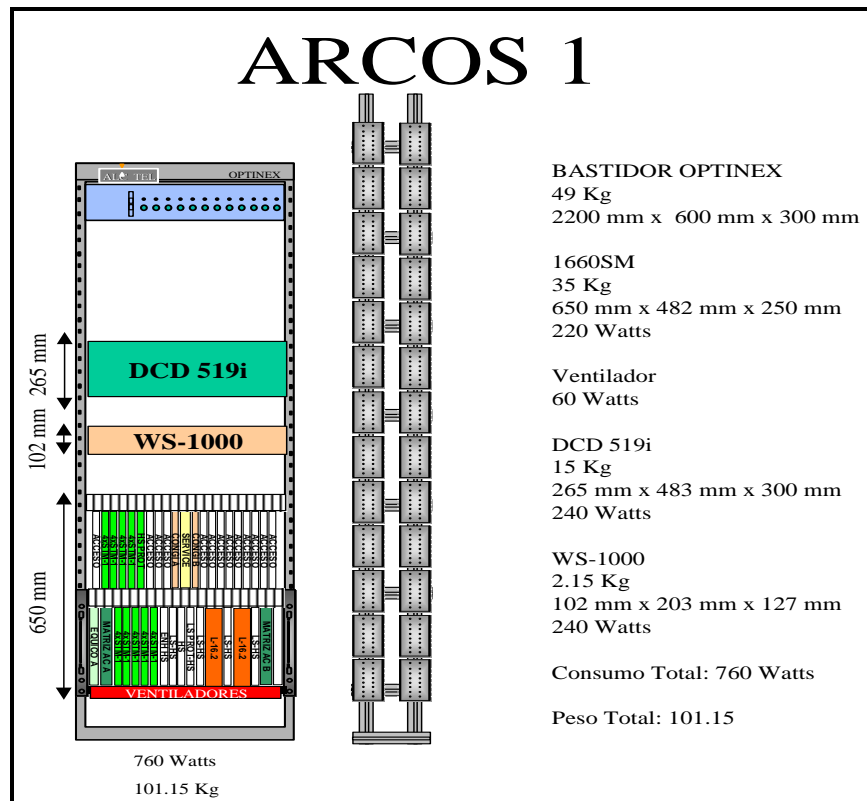
La Unidad Administrativa (Administration Unit que en sus siglas en inglés AU) es el elemento de procesamiento central del sistema de control del 1641SX, toda la información relevante es almacenada en la AU, las interfaces externas a la CT, OS, etc. son terminadas y manejadas en la AU.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

La Tarjeta Procesadora Satélite (Process Satellite Bus que en sus siglas en inglés SPB) controla y monitorea la tarjeta de usuario (usuary bus que en sus siglas en inglés UB) de sus repisas doubles asociadas.

Estos desempeñan el acceso del sistema de control a la tarjeta de transmisión y conmutación relacionada a todos y cada uno de los circuitos.

FIGURA 54 “BASTIDOR TIPO”

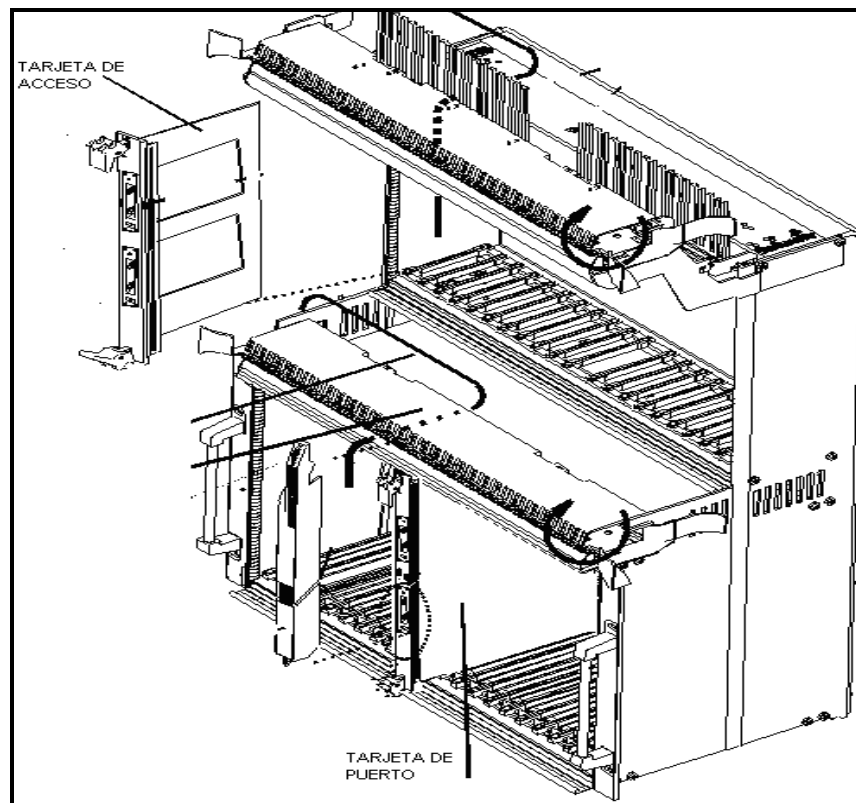


Se analizaron cada una de las interfaces y se diseñó el tipo de bastidor que debía de contener cada una de las conexiones, así mismo se diseñó el cuarto de control en el que iban a estar contenidos los equipos, estos equipos generan mucho calor por lo que se consideró instalación de aire acondicionado, se consideraron equipos tipo minisplit de aire acondicionado, también unidades manejadoras con sus respectivas condensadoras, así como toda la red de ductos e instalación hidrosanitaria, para todos los equipos. Uno de los problemas principales de los

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

equipos de comunicación es el calentamiento por lo que se tenía que ser enfático en este punto además de que en los cuartos de control albergaría al personal de operación. El diseño de los cuartos debían contener tanto al personal como al equipo, el sistema debía ser ininterrumpido por lo que hubo que considerar plantas de emergencia con motores a gasolina, pero había que considerar las condiciones más desfavorables para el sistema por lo que se consideraron sistemas de baterías redundantes, por si la planta de energía llegaba a no funcionar o a descomponerse, este sistema de baterías redundantes tenía que tener la función de que si uno de los bancos fallaba entraba inmediatamente otro banco de pilas inmediatamente, de tal manera que la comunicación estuviera protegida en todo momento.

FIGURA 55 “BASTIDOR PARA TARJETAS DE PROGRAMACIÓN”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Los equipos ofrecidos cuentan con un bastidor que se ancla en el edificio y evita su volcamiento o deformación que pueda dañar el equipo, el cual cumple con los estándares internacionales

El gabinete en su plano vertical tiene perforaciones en un patrón métrico espaciados a 25 mm, los cuales sirven para sujetar las repisas y cualquier otro tipo de elemento.

El cálculo de las refacciones o repuestos se elaboró en base al tiempo conocido de reparación del proveedor (MTTR, Mean Time To Repair), de cada uno de los componentes del sistema, y el cálculo de las refacciones consumibles se realizó de acuerdo a la experiencia de la contratista.

Se realizaron varias visitas al lugar de los trabajos para ver las circunstancias y condiciones en las que en un futuro se trabajaría, si es que se contrataba a la empresa para la realización del proyecto.

Los servicios de inspección se refieren a los aspectos del proyecto:

- 1) Para determinar la disponibilidad de espacio en todos los sitios
- 2) Para realizar la definición del proyecto de instalación.

Estos servicios requieren de una visita a los emplazamientos del enlace. Esta inspección generará un reporte de la infraestructura requerida para realizar la instalación del equipo ofertado.

La ingeniería de gabinete y campo, es el resultado de la prospección de campo en la cual se definió completamente el proyecto.

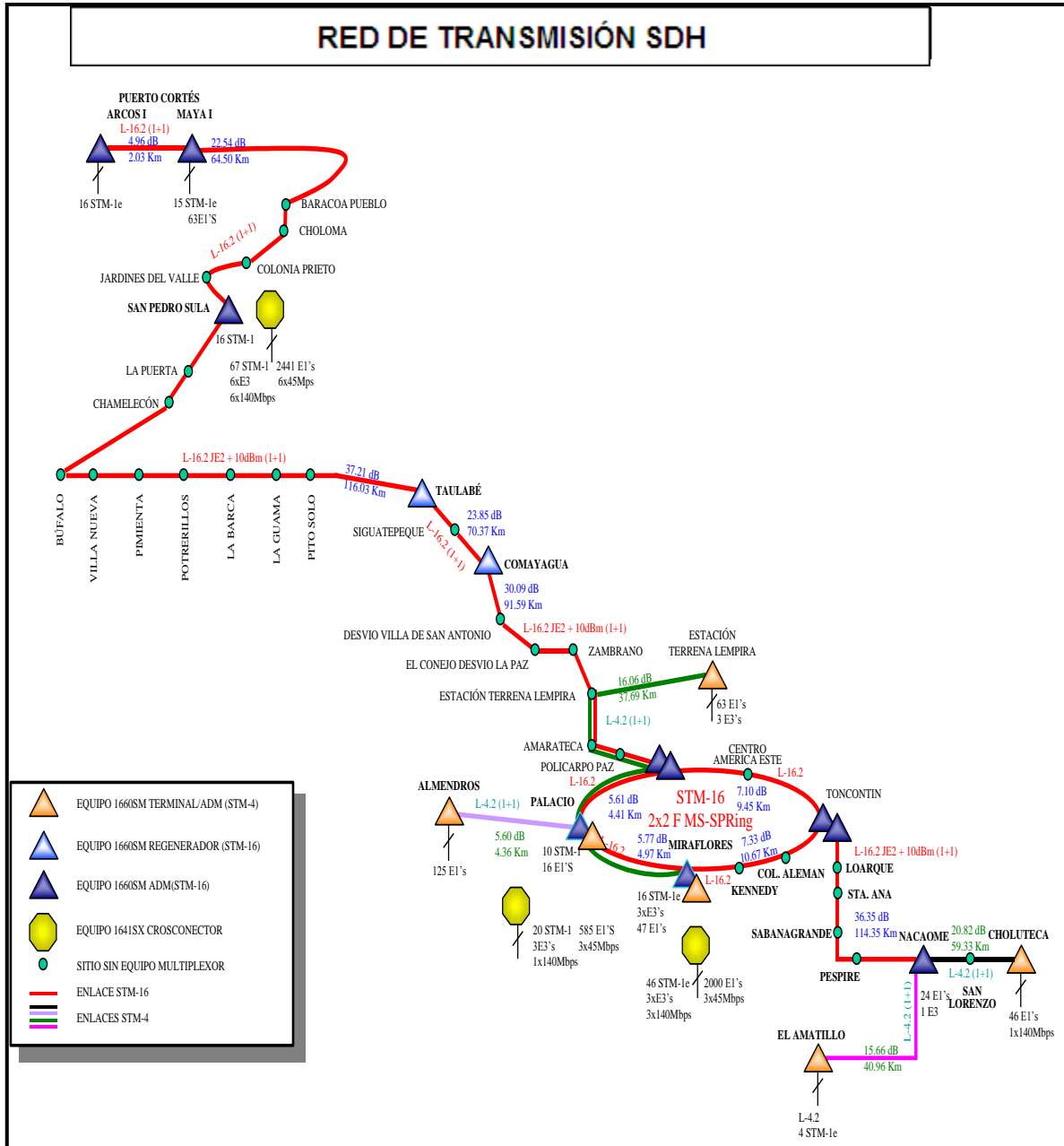
Con los datos obtenidos se realizará la definición de proyecto de los equipos a instalar, en la cual se reportan algunos de los siguientes puntos:

- Esquema de configuración definitiva
- Esquema de distribución de equipos en los bastidores.
- Esquema de distribución de equipos en el lugar de instalación.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

- Diagrama y codificación de los cableados de alimentación de corriente directa, tierra física, señales de alarmas y control.
- Relación de equipos y accesorios

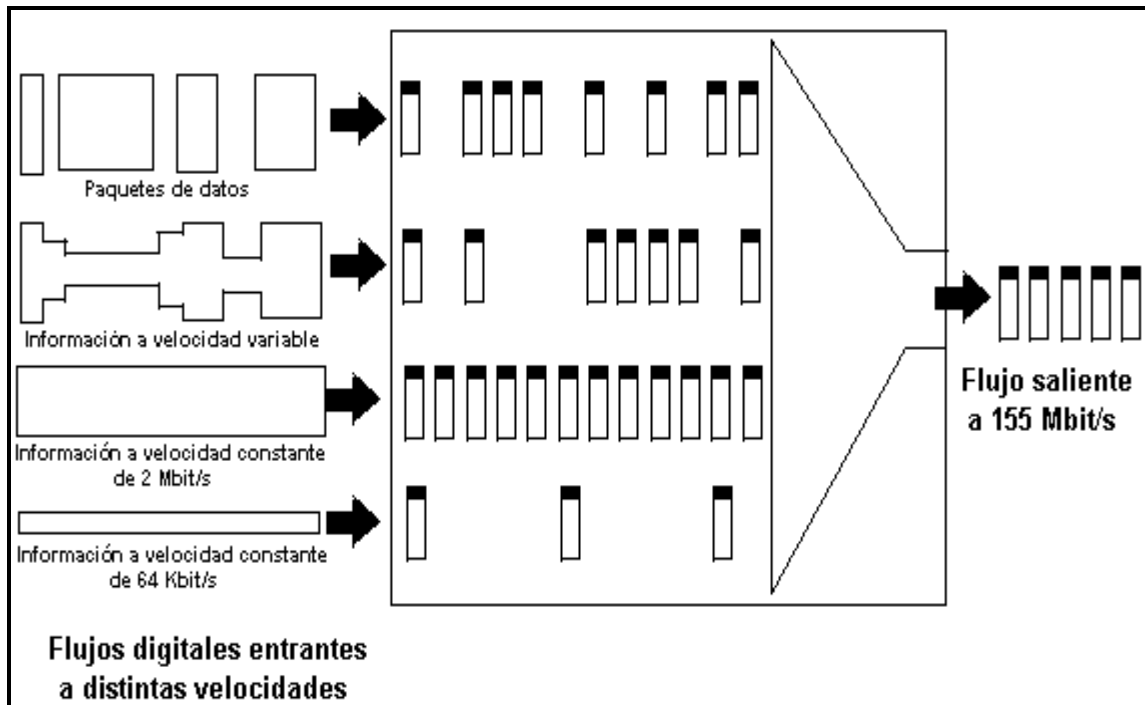
FIGURA 56 “MAPA DE UBICACIÓN DE LA PLATAFORMA ÓPTICA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Los equipos de gestión se refieren a todos los sistemas para poder llevar un monitoreo del sistema en funcionamiento y en operación, esta va desde hardware hasta software, aquí se tenía que utilizar programas que pudieran cubrir con los requerimientos de la plataforma en cuanto a longitud y calidad en la señal.

FIGURA 57 “SISTEMA DE GESTIÓN EQUIPO DE SINCRONIA”



Para esta oferta se incluye el software necesario para la operación y configuración de la red de sincronismo independiente del sistema de gestión Jerarquía Digital Sincrónica SDH, (Synchronous Digital Hierarchy), con 4 licencias.

La instalación y puesta en marcha de la plataforma es la fase final del proyecto TK en donde se entregarán al cliente los equipos en operación, previa autorización de los protocolos, ingeniería y definición de proyecto.

Por motivos de la contratista no se pueden mostrar precios ni análisis de precios reales, por lo que más adelante solo se mencionaran los componentes que comprendieron los precios y como fueron clasificados.

VI.3 CATÁLOGO DE PRECIOS UNITARIOS

Un precio unitario es el costo por unidad de obra terminada, en otras palabras es el conjunto de operaciones e insumos, que de acuerdo con todas las especificaciones de proyecto integran cada una de las partes de la obra, en que esta se divide para fines de medición y pago.

El catálogo de precios unitarios se hizo de manera sencilla este se elaboró en hojas de Excel, las cuales contenían todos los insumos en sus diferentes categorías, su análisis de indirectos, su porcentaje de costos adicionales, lo que arrojaba un precio de venta por unidad de trabajo según fuera el caso.

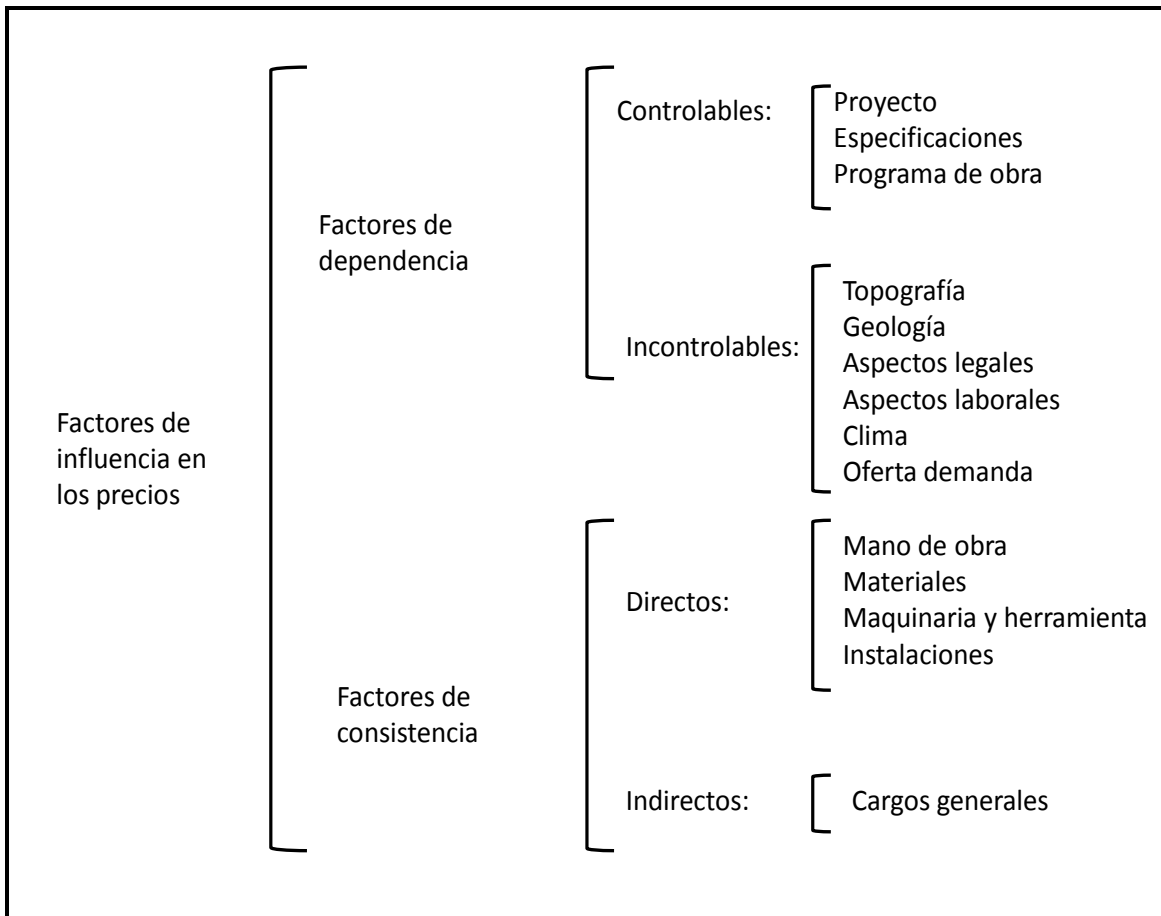
Se debe realizar un anteproyecto y se debe analizar su factibilidad con los datos recabados, para que el proyecto definitivo sea el más óptimo y la mejor propuesta con la mejor solución y siempre buscando el beneficio común. Se analizan los elementos estables como: la tecnología a usar, recursos financieros, y el personal técnico; y los elementos inestables: como instalaciones provisionales, los rendimientos, los proveedores, y los precios fluctuantes.

Los análisis, y cálculos deben guardar congruencia con los procedimientos constructivos, programas, costos vigentes de materiales y deben estar en conformidad con las normas vigentes. Para poder elaborar un buen análisis se estudiaron diferentes factores de influencia en los precios, como son: los factores de dependencia: controlables e incontrolables, y los factores de consistencia: directos e indirectos.

Los análisis de precios unitarios se hicieron de una manera muy sencilla, no se desglosaron como es costumbre en todos sus componentes, como son materiales, herramienta, mano de obra y equipo, si no que solo arrojaban el precio total por unidad de obra, esto facilitó mucho la presentación de la propuesta, ya que de esta manera se ahorro mucho tiempo y solo se necesito cotizar los materiales y algunos subcontratos de mano de obra, con el fin de abarcar todos los términos de referencia que corresponde a cada concepto

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 58 “FACTORES DE INFLUENCIA EN LOS PRECIOS”



Una parte importante de él análisis de precios unitarios son los costos indirectos, se le denomina costos indirectos a toda erogación necesaria para la ejecución de los trabajos y que no forman parte del costo directo del concepto, son todos aquellos gastos no utilizables en la elaboración del producto, generalmente están representados por los salarios del personal de base que ejecutara los trabajos, dirección técnica, organización, vigilancia, gastos por administración, oficinas de campo, instalaciones permanentes, acarreo y prestaciones sociales correspondientes al personal técnico, directivo y administrativo.

Estos costos indirectos se dividen en dos ramos: indirectos de oficinas centrales y los de administración de campo, los primeros solamente representan los gastos

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

que el empresario realiza en sus oficinas centrales por todos los conceptos relacionados con la administración de la obra de que se trate, organización, dirección técnica, supervisión, financiamiento, imprevistos, transporte de maquinaria, así como las prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo; y en el segundo engloba los gastos que se originan en sitio en que se ejecuta la obra y que comprende gastos semejantes a los ya descritos; que se hacen indispensables para el desarrollo de los trabajos.

En este caso se tomaron en cuenta los gastos de operación y oficina central de tal manera que el proyecto cubriera tantos gastos de capacitación y adiestramiento de materiales que así lo requirieran, seguridad e higiene, seguros y fianzas.

Un rubro importante en el cálculo de los indirectos fue el de la comunicación, en este caso por ser un proyecto en otro país el rubro de las comunicaciones era muy importante, ya que el costo de este sería más alto que lo normal, por lo que hubo que diseñar un plan en el cual la comunicación entre oficina central y obra fuera lo más eficiente y económico posible, así como el de viáticos de personal directivo de oficina central, se consideraron gastos de capacitación, para un mejor desempeño entre los residentes y oficinas centrales, como el uso de paquetería de software, y administración en el tiempo y en recursos de la obra.

Se tomaron en cuenta factores como seguros para terceros, esto con el fin de proteger los intereses del trabajador y por tanto de la obra, ya que en caso de accidentes, sale más barato un seguro que enfrentar el problema directo, además de que en este tipo de obra es un requisito, para esto se estimó un porcentaje sobre el precio de venta y este seguro tiene vigencia durante el periodo de ejecución y hasta la fecha de recepción de la obra, y en algunos casos llega a costar hasta el 5 % del precio de venta, en este caso se tomó ese valor.

Para el cálculo de los gastos indirectos se calcularon con la mayor precisión los gastos anuales de la oficina central, incluyendo todos los gastos que se harán en el año, se hizo un análisis de los gastos históricos del año anterior, y se estimó el

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

monto a facturar en ese año, así de esta manera se dividió el monto de los gastos anuales entre el monto que se estimó realizar en obra, así se obtuvo un coeficiente de gastos indirectos de oficina central.

Y para el caso del cálculo de los indirectos de obra se consideraron los honorarios y sueldos de los residentes de los diferentes frentes de trabajo, las rentas de los lugares para alojamiento del personal técnico como el de mano de obra especializada que debido a las especificaciones del proyecto se llevo al sitio de los trabajos. Se consideraron viáticos para el personal y viajes periódicos a México en el caso de residentes y supervisores de obra. Así como algunos casos imprevistos y trabajos provisionales como bodegas, alojamientos para la mano de obra, vehículos de transportación, carga, su mantenimiento, obras de señalamiento, laboratorios, etc. La teoría dice que a cada nivel o etapas de un planteamiento económico, corresponde a un imprevisto, cuando desafortunadamente se contrata a un precio alzado sobre un anteproyecto, se confunde la indeterminación con los imprevistos de control, en otras palabras, los imprevistos de construcción deben confinarse a aquellas acciones que quedan bajo el control y responsabilidad del constructor y que la provisión por indeterminaciones debe considerarse contingencia previsible y manejarse fuera del imprevisto y de la suma alzada.

Se tomó en cuenta la maquinaria con la que contaba la empresa y el costo de su transportación hasta el lugar de los trabajos, se compararon los costos para poder tomar la opción más económica y más factible para el proyecto. Para proteger los intereses del cliente y de la empresa constructora, así como también para mejorar la productividad de la obra, se hacen necesarios gastos de capacitación e instalaciones permanentes de trabajo como oficinas fijas.

Las fianzas es un punto importante ya que en algunos casos se hace esta inversión simplemente para poder presentar un propuesta y estos gastos deben ser una garantía para el cliente por lo que ellos deben cubrir estos gastos, y existen varios tipos de fianzas que deben ser parte del costo, como son la de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

correcta utilización del anticipo, fianza por cumplimiento, fianzas contra vicios ocultos.

Una vez calculados los importes de los costos indirectos se prorratan en forma porcentual al costo directo de tal manera que por cada concepto terminado se cobre su parte de indirecto.

Obsérvense algunos de los análisis de precios unitarios realizados para integrarse al costo de la propuesta.

TABLA 44 “ANÁLISIS DEL PRECIO UNITARIO PARA EL TRAZO”

TRAZO EN TERRENO NATURAL.					m
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	MATERIALES				
CALHIDRA	CALHIDRA	TON	0.00010	\$1,200.00	\$0.12
DUELA 1"X4"X8 1/4"	DUELA 2.5 X 10 X 20.62 CM	PT	0.01330	\$8.36	\$0.11
HILO CAÑAMO	HILO CÁÑAMO O DE PLÁSTICO DE 300 M	PIEZA	0.00100	\$42.00	\$0.04
	SUMA DE MATERIALES				\$0.27
	MANO DE OBRA				
CUADRILLA TOPOGRAFÍA	CUADRILLA; TOPOGRAFÍA. (1.00 TOPÓGRAFO + 1.00 CADENERO).	JOR	0.00400	\$726.75	\$2.91
	SUMA DE MANO DE OBRA				\$2.91
	HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR EN FUNCIÓN DE LA MANO DE OBRA	(%)mo	0.03000	\$2.91	\$0.09
	SUMA DE HERRAMIENTA				\$0.09
	EQUIPO				
TRÁNSITO ELÉCTRICO	TRÁNSITO ELÉCTRICO MARCA LEICA WILD, MODELO T-1000. I	HORA	0.05000	\$15.40	\$0.77
	SUMA DE EQUIPO				\$0.77
	COSTO DIRECTO				\$4.04

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 45 “ANÁLISIS DEL PRECIO UNITARIO PARA LA LIMPIEZA”

LIMPIEZA Y DESPALME DE TERRENO DE 10 A 20 CM. DE ESPESOR, POR MEDIOS MECÁNICOS.					
					m3
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	MANO DE OBRA				
CUADRILLA ALBAÑIL 2	CUADRILLA CIVIL NO. 3 (1 PEON + 0.10 CABO)	JOR	0.01900	\$268.14	\$5.09
	SUMA DE MANO DE OBRA				\$5.09
	EQUIPO				
CARGADOR CATERPILLAR 924 F	CARGADOR SOBRE NEUMÁTICOS CATERPILLAR 924F DE 105 HP Y 9.109 TON. DE CAPACIDAD DE OPERACION, CAPACIDAD DE CUCHARÓN 2.25 YD3	HORA	0.03330	\$162.69	\$5.42
	SUMA DE EQUIPO				\$5.42
	COSTO DIRECTO				\$10.51

TABLA 46 “ANÁLISIS DEL PRECIO UNITARIO PARA LA EXCAVACIÓN”

EXCAVACIÓN CON EQUIPOMIXTO TIPO "B Y C" (SUELO SEMIDURO Y DURO (ROCA)) DE 2.01 HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD.					
					m3
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	MANO DE OBRA				
CUADRILLA ACARREOS	CUADRILLA PARA ACARREOS (1 PEON + 0.10 DE CABO)	JOR	0.05976	\$222.65	\$13.31
	SUMA DE MANO DE OBRA				\$13.31
	EQUIPO				
RETROEXC. CATERP105H	RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 215C 105HP 2 YD3 C /ACC.	HORA	0.05000	\$223.75	\$11.18
CARGADOR CATERPILLAR	CARGADOR SOBRE NEUMATICOS CATERPILLAR 924F DE 105 HP Y 9.109 TON. DE CAPACIDAD DE OPERACION, CAPACIDAD DE CUCHARÓN 2.25 YD3	HORA	0.06667	\$162.69	\$10.85
	SUMA DE EQUIPO				\$22.03
	COSTO DIRECTO				\$35.34

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

**TABLA 47 “ANÁLISIS DEL PRECIO UNITARIO PARA LA PLANTILLA DE
CONCRETO”**

PLANTILLA DE CONCRETO F'C= 100 KG/CM2. CON AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM, HECHO EN OBRA, DE 5 CM DE ESPESOR.					m2
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	MATERIALES				
CURACRETO	CURACRETO	LITRO	0.09330	\$13.00	\$1.21
AGUA	AGUA	m3	0.07060	\$65.00	\$4.59
	SUMA DE MATERIALES				\$5.80
	MANO DE OBRA				
CUADRILLA ALBAÑIL 1	CUADRILLA CIVIL NO. 1 (1 OFICIAL ALBAÑIL + 1 PEON + 0.10 CABO)	JOR	0.03300	\$653.33	\$21.56
	SUMA DE MANO DE OBRA				\$21.56
	HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR EN FUNCION DE LA MANO DE OBRA	(%)mo	0.03000	\$21.56	\$0.65
	SUMA DE HERRAMIENTA				\$0.65
	AUXILIARES				
CONCRETO F'C=100	CONCRETO 100 KG/CM2 AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM, CEMENTO NORMAL REVENIMIENTO 8 A 10 CM.	m3	0.05300	\$766.65	\$40.63
	SUMA DE AUXILIARES				\$40.63
	COSTO DIRECTO				\$68.64

*Los precios mostrados están en pesos mexicanos dado que es la moneda que manejamos en el país, en la inteligencia que los precios ofertados fueron originalmente analizados en dólares de los Estados Unidos de América.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

**TABLA 48 “ANÁLISIS DEL PRECIO UNITARIO PARA UN FIRME DE
CONCRETO”**

FIRME Y/O PISO DE CONCRETO DE F'C=200 KG/CM2, DE 17 CM DE ESPESOR, CON PENDIENTE AL NIVEL DE CALLE CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6 - 6/6, ACABADO ESTRIADO DE 2 CM DE SEPARACIÓN X 1 CM DE PROFUNDIDAD					m2
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	MATERIALES				
AGUA	AGUA	m3	0.00741	\$65.00	\$0.48
CURACRETO	CURACRETO	LITRO	0.09330	\$13.00	\$1.21
MALLA 6-6 6/6	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6 6/6	m2	1.10000	\$26.09	\$28.70
	SUMA DE MATERIALES				\$30.39
	MANO DE OBRA				
CUADRILLA ALBAÑIL 1	CUADRILLA CIVIL NO. 1 (1 OFICIAL ALBAÑIL + 1 PEON + 0.10 CABO)	JOR	0.04400	\$653.33	\$28.75
	SUMA DE MANO DE OBRA				\$28.75
	HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR EN FUNCION DE LA MANO DE OBRA	(%)mo	0.03000	\$28.75	\$0.86
	SUMA DE HERRAMIENTA				\$0.86
	AUXILIARES				
CONCRETO F'C=200	CONCRETO 200 KG/CM2 AGREGADO DE 20 MM, CEMENTO NORMAL REVENIMIENTO 12 A 15 CM.	m3	0.10500	\$963.75	\$101.19
	SUMA DE AUXILIARES				\$101.19
	COSTO DIRECTO				\$161.20

*Los precios mostrados están en pesos mexicanos dado que es la moneda que manejamos en el país, en la inteligencia que los precios ofertados fueron originalmente analizados en dólares de los Estados Unidos de América.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

**TABLA 49 “ANÁLISIS DEL PRECIO UNITARIO PARA ELABORAR CASTILLOS
DE CONCRETO”**

CASTILLO DE 14 X 14 CM, CON 4 VARILLAS DEL NO 3 Y EST. NO. 2 @ 20 CM, F'C= 200 KG/CM2, ACABADO COMÚN.					
					m
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	MATERIALES				
AGUA	AGUA	m3	0.07060	\$65.00	\$4.59
CURACRETO	CURACRETO	LITRO	0.02019	\$13.00	\$0.26
VARILLA 3/8"	ACERO DE REFUERZO R.N. FY=4200 KG/CM2 NO. 3, DIÁMETRO 3/8" .	TON	0.00230	\$7,900.00	\$18.17
VARILLA 1/4"	ACERO DE REFUERZO R.N. FY=4200 KG/CM2 NO. 2, DIÁMETRO 1/4" .	TON	0.00268	\$7,900.00	\$21.17
	SUMA DE MATERIALES				\$44.19
	MANO DE OBRA				
CUADRILLA ALBAÑIL 1	CUADRILLA CIVIL NO. 1 (1 OFICIAL ALBAÑIL + 1 PEON + 0.10 CABO)	JOR	0.05461	\$653.33	\$35.68
CUADRILLA FIERREROS	CUADRILLA CIVIL NO. 12 (OFICIAL FIERRERO + AYUDANTE FIERRERO)	JOR	0.04211	\$605.39	\$25.49
	SUMA DE MANO DE OBRA				\$61.17
	HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR EN FUNCION DE LA MANO DE OBRA	(%)mo	0.03000	\$61.17	\$1.84
	SUMA DE HERRAMIENTA				\$1.84
	AUXILIARES				
CONCRETO F'C=200 KG/CM2	CONCRETO 200 KG/CM2 AGREGADO DE 20 MM, CEMENTO NORMAL REVENIMIENTO 12 A 15 CM.	m3	0.02019	\$963.75	\$19.46
CIMBRA COMUN 2	CIMBRA ACABADO COMUN	m2	0.56000	\$67.03	\$37.54
	SUMA DE AUXILIARES				\$57.00
	COSTO DIRECTO				\$164.20

*Los precios mostrados están en pesos mexicanos dado que es la moneda que manejamos en el país, en la inteligencia que los precios ofertados fueron originalmente analizados en dólares de los Estados Unidos de América.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 50 "COSTO HORARIO DE CAMIÓN DE VOLTEO"

			Hoja <u>1</u>	
	Maquina:	CAMIÓN VOLTEO DE 7.00 m3 MERCEDES BENZ 170 H.P.	Referencia:	ND
	Marca:	MERCEDES BENZ	Fecha:	ND
			Clave:	ND
			Formulo:	ND

DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	\$ 296,369.00		Pn = Potencia nominal	170.0000 HP
VII = Valor de llantas	\$ 1,300.00		Tipo de combustible	Diesel
Vn = Valor neto = Va-VII	\$ 295,069.00		CCo = Coeficiente de combustible	0.1514
Vr = Valor de rescate r=10 =	\$ 29,506.90	/ año	Pc = Precio de combustible	\$ 2.00 / litro
Ti = Tasa de interés	28.31%		Fo = Factor de operación	1.00
Ps = Prima de seguros	2.00%	/ año	Cc = Capacidad de carter	8.00 litros
Fm = Factor de mantenimiento	1.0500		Tc = Tiempo de cambio de aceite	550.00 horas
Ve = Vida económica	11,700.00	horas	FI = Factor de lubricante	0.00
Ha= Tiempo trabajado por año	1,950.00	horas	Pa = Precio de aceite	\$ 15.00 / litro
			Hv = Vida económica de llantas	3,800.00 horas
Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo				

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D=(Vn-Vr)/Ve =$	(295,069.00-29,506.90)/11,700.00	\$ 22.70	\$ 18.16
Inversión	$I=((Vn+Vr)/2Ha)Ti =$	0.28(295,069.00+29,506.90)/(2*1,950.00)	\$ 23.56	\$ 23.56
Seguros	$S=((Vn+Vr)/2Ha)Ps =$	0.02(295,069.00+29,506.90)/(2*1,950.00)	\$ 1.66	\$ 1.66
Mantenimiento	$M = Fm \times D =$	1.05*22.70	\$ 23.84	\$ 23.84
Subtotal		\$ 71.76	\$ 62.45	\$ 67.22

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales		0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Combustible	$C = Cco \times Fo \times Pn \times Pc =$	12.1500*2.00	\$ 24.30	\$ 7.29
Lubricantes	$L=(Cc/Tc+(FoxFI)Pn)Pa =$	0.2658*15.00	\$ 3.99	\$ 1.20
Llantas	$V = VII / Hv =$	1300.00/3800.0000	\$ 0.34	\$ 0.00
Subtotal		\$ 28.63	\$ 0.00	\$ 8.49

	Activa	Inactiva	En espera
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	\$ 100.39	\$ 62.45	\$ 75.71

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 51 “COSTO HORARIO DE CARGADOR SOBRE NEUMATICOS”

			Hoja <u>2</u>	
	Maquina:	CARGADOR SOBRE NEUMÁTICOS	Referencia:	ND
	Marca:	CATERPILLAR 924F	Fecha:	ND
		105 HP Y 9.109 TON. DE CAPACIDAD DE OPERACION,	Clave:	ND
		CAPACIDAD DE CUCHARÓN 2.25 YD3	Formulo:	ND

DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	\$ 1,055,177.04		Pn = Potencia nominal	105.0000 HP
VII = Valor de llantas	\$ 0.00		Tipo de combustible	Diesel
Vn = Valor neto = Va-VII	\$ 1,055,177.04		CCo = Coeficiente de combustible	0.1514
Vr = Valor de rescate r=10			Pc = Precio de combustible	\$ 2.00 / litro
=	\$ 211,035.41	/ año	Fo = Factor de operación	1.00
Ti = Tasa de interés	12.98%		Cc = Capacidad de carter	0.00 litros
Ps = Prima de seguros	2.00%	/ año	Tc = Tiempo de cambio de aceite	0.00 horas
Fm = Factor de mantenimiento	0.6000		FI = Factor de lubricante	0.00
Ve = Vida económica	16,000.00	horas	Pa = Precio de aceite	\$ 0.00 / litro
Ha= Tiempo trabajado por año	1,600.00	horas	Hv = Vida económica de llantas	4,000.00 horas
Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo				

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D=(Vn-Vr)/Ve = \frac{(1,055,177.04-211,035.41)/16,000.00}{0.13(1,055,177.04+211,035.41)/(2*1,600.00)}$	\$ 52.76	\$ 42.21	\$ 42.21
Inversión	$I=((Vn+Vr)/2Ha)Ti = \frac{(2*1,600.00)}{0.02(1,055,177.04+211,035.41)/(2*1,600.00)}$	\$ 51.36	\$ 51.36	\$ 51.36
Seguros	$S=((Vn+Ver)/2Ha)Ps = \frac{(2*1,600.00)}{0.02(1,055,177.04+211,035.41)/(2*1,600.00)}$	\$ 7.91	\$ 7.91	\$ 7.91
Mantenimiento	$M = Fm \times D = 0.60 \times 52.76$	\$ 31.66	\$ 25.33	\$ 31.66
Subtotal		\$ 143.69	\$ 126.81	\$ 133.14

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Combustible	$C = Cco \times Fo \times Pn \times Pc = 9.5000 \times 2.00$	\$ 19.00	\$ 0.00	\$ 5.70
Lubricantes	$L=(Cc/Tc+(FocFI)Pn)P a= 0.8300 \times 0.00$	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Llantas	$V = VII / Hv = 0.00/4000.0000$	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Subtotal		\$ 19.00	\$ 0.00	\$ 5.70

	Activa	Inactiva	En espera
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	\$ 162.69	\$ 126.81	\$ 138.84

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 52 "COSTO HORARIO DE ZANJADORA CITY TRENCHER"

			Hoja 3	
	Maquina:	ZANJADORA CITY TRENCHER	Referencia:	ND
	Marca:	VERMEER	Fecha:	ND
		MOTOR DIESEL DE 100 HP CON DISCO DE CORTE EN ROCA	Clave:	ND
			Formulo:	ND
DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	<u>\$ 1,100,000.00</u>	Pn = Potencia nominal	<u>107.2386</u>	HP
VII = Valor de llantas	<u>\$ 0.00</u>	Tipo de combustible	<u>Diesel</u>	
Vn = Valor neto = Va-VII	<u>\$ 1,100,000.00</u>	CCo = Coeficiente de combustible	<u>0.1514</u>	
Vr = Valor de rescate r=10	<u>\$ 110,000.00</u>	Pc = Precio de combustible	<u>\$ 0.00</u>	/ litro
=	<u>/ año</u>	Fo = Factor de operación	<u>1.00</u>	
Ti = Tasa de interés	<u>16.00%</u>	Cc = Capacidad de carter	<u>0.00</u>	litros
Ps = Prima de seguros	<u>0.00%</u>	Tc = Tiempo de cambio de aceite	<u>0.00</u>	horas
Fm = Factor de mantenimiento	<u>0.2000</u>	FI = Factor de lubricante	<u>0.00</u>	
Ve = Vida económica	<u>1,600.00</u>	Pa = Precio de aceite	<u>\$ 0.00</u>	/ litro
Ha= Tiempo trabajado por año	<u>800.00</u>	Hv = Vida económica de llantas	<u>4,000.00</u>	horas
	<u>horas</u>			
Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo				

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D=(Vn-Vr)/Ve =$	<u>(1,100,000.00-110,000.00)/1,600.00</u>	<u>\$ 618.75</u>	<u>\$ 495.00</u>
Inversión	$I=((Vn+Vr)/2Ha)Ti =$	<u>0.16(1,100,000.00+110,000.00)/(2*800.00)</u>	<u>\$ 121.00</u>	<u>\$ 121.00</u>
Seguros	$S=((Vn+Ver)/2Ha)Ps =$	<u>0.00(1,100,000.00+110,000.00)/(2*800.00)</u>	<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>
Mantenimiento	$M = Fm \times D =$	<u>0.20*618.75</u>	<u>\$ 123.75</u>	<u>\$ 123.75</u>
Subtotal		<u>\$ 863.50</u>	<u>\$ 715.00</u>	<u>\$ 739.75</u>

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales	<u>0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>
Combustible	$C = Cco \times Fo \times Pn \times Pc =$	<u>0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>
Lubricantes	$L=(Cc/Tc+(FoxFI)Pn)P$	<u>0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>
Llantas	$V = VII / Hv =$	<u>0.00/4000.0000</u>	<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>
Subtotal		<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 0.00</u>

COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	Activa	Inactiva	En espera
	<u>\$ 863.50</u>	<u>\$ 715.00</u>	<u>\$ 739.75</u>

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 53 “COSTO HORARIO DE COMPACTADOR VIBRATORIO”

			Hoja 4	
	Maquina:	COMPACTADOR VIBRATORIO	Referencia:	ND
	Marca:	DYNAPAC CA	Fecha:	ND
		MOTOR A GASOLINA DE 8 HP	Clave:	ND
			Formulo:	ND

DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	\$ 17,856.36		Pn = Potencia nominal	8.000 HP
VII = Valor de llantas	\$ 0.00		Tipo de combustible	Gasolina
Vn = Valor neto = Va-VII	\$ 17,856.36		CCo = Coeficiente de combustible	0.1514
Vr = Valor de rescate r=10 =	\$ 3,571.27	/ año	Pc = Precio de combustible	\$ 5.43 / litro
Ti = Tasa de interés	15.00%		Fo = Factor de operación	1.00
Ps = Prima de seguros	2.00%	/ año	Cc = Capacidad de carter	0.00 litros
Fm = Factor de mantenimiento	0.8000		Tc = Tiempo de cambio de aceite	0.00 horas
Ve = Vida económica	2,800.00	horas	FI = Factor de lubricante	0.00
Ha= Tiempo trabajado por año	1,400.00	horas	Pa = Precio de aceite	\$ 26.09 / litro
Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo			Hv = Vida económica de llantas	0.00 horas

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D=(Vn-Vr)/Ve =$	(17,856.36-3,571.27)/2,800.00	\$ 5.10	\$ 4.08
Inversión	$I=((Vn+Vr)/2Ha)Ti =$	0.15(17,856.36+3,571.27)/(2*1,400.00)	\$ 1.15	\$ 1.15
Seguros	$S=((Vn+Vr)/2Ha)Ps =$	0.02(17,856.36+3,571.27)/(2*1,400.00)	\$ 0.15	\$ 0.15
Mantenimiento	$M = Fm \times D =$	0.80*5.10	\$ 4.08	\$ 3.26
Subtotal		\$ 10.48	\$ 8.64	\$ 9.46

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales		0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Combustible	$C = Cco \times Fo \times Pn \times Pc =$	0.8000*5.43	\$ 4.34	\$ 1.30
Lubricantes	$L=(Cc/Tc+(FocFI)Pn)Pa=$	0.0120*26.09	\$ 0.31	\$ 0.09
Llantas	$V = VII / Hv =$	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Subtotal		\$ 4.65	\$ 0.00	\$ 1.40

	Activa	Inactiva	En espera
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	\$ 15.13	\$ 8.64	\$ 10.85

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 54 “COSTO HORARIO DE ESTACIÓN TOTAL”

			Hoja <u>5</u>	
	Maquina:	ESTACIÓN TOTAL TOPOGRÁFICA	Referencia:	ND
	Marca:	SOKKIA SET 230RK3	Fecha:	ND
		2002	Clave:	ND
			Formulo:	ND

DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	\$ 110,000.00		Pn = Potencia nominal	0.0000 HP
VII = Valor de llantas	\$ 0.00		Tipo de combustible	Sin Combustible
Vn = Valor neto = Va-VII	\$ 110,000.00		CCo = Coeficiente de combustible	0.0000
Vr = Valor de rescate r=10 =	\$ 11,000.00	/ año	Pc = Precio de combustible	\$ 0.00 / litro
Ti = Tasa de interés	8.70%		Fo = Factor de operación	0.00
Ps = Prima de seguros	1.80%	/ año	Cc = Capacidad de carter	0.00 Litros
Fm = Factor de mantenimiento	0.2000		Tc = Tiempo de cambio de aceite	0.00 Horas
Ve = Vida económica	86,400.00	horas	FI = Factor de lubricante	0.00
Ha= Tiempo trabajado por año	200.00	horas	Pa = Precio de aceite	\$ 0.00 / litro
Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo			Hv = Vida económica de llantas	0.00 Horas

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D=(Vn-Vr)/Ve =$	<u>(110,000.00-11,000.00)/86,400.00</u>	\$ 1.15	\$ 0.92
Inversión	$I=((Vn+Vr)/2Ha)Ti =$	<u>0.09(110,000.00+11,000.00)/(2*200.00)</u>	\$ 26.32	\$ 26.32
Seguros	$S=((Vn+Ver)/2Ha)Ps =$	<u>0.02(110,000.00+11,000.00)/(2*200.00)</u>	\$ 5.44	\$ 5.44
Mantenimiento	$M = Fm \times D =$	<u>0.20*1.15</u>	\$ 0.23	\$ 0.23
Subtotal			\$ 33.15	\$ 32.87

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales		0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Combustible	$C = Cco \times Fo \times Pn \times Pc =$	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Lubricantes	$L=(Cc/Tc+(FocFI)Pn)Pa=$	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Llantas	$V = VII / Hv =$	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Subtotal			\$ 0.00	\$ 0.00

	Activa	Inactiva	En espera
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	\$ 33.15	\$ 32.87	\$ 32.92

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 55 "COSTO HORARIO DE PERFORADORA DIRECCIONAL"

			Hoja <u>6</u>	
	Maquina:	PERFORADORA DIRECCIONAL	Referencia:	ND
	Marca:	VERMEER D2X4 SERIES I-HDD	Fecha:	ND
			Clave:	ND
			Formulo:	ND

DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	\$ 150,000.00	Pn = Potencia nominal	3.0000	HP
VII = Valor de llantas	\$ 0.00	Tipo de combustible	Diesel	
Vn = Valor neto = Va-VII	\$ 150,000.00	CCo = Coeficiente de combustible	0.1514	
Vr = Valor de rescate r=10 =	\$ 15,000.00 / año	Pc = Precio de combustible	\$ 0.00 / litro	
Ti = Tasa de interés	6.00%	Fo = Factor de operación	1.00	
Ps = Prima de seguros	0.00% / año	Cc = Capacidad de carter	0.00 litros	
Fm = Factor de mantenimiento	0.2000	Tc = Tiempo de cambio de aceite	0.00 horas	
Ve = Vida económica	1,600.00 horas	FI = Factor de lubricante	0.00	
Ha= Tiempo trabajado por año	800.00 horas	Pa = Precio de aceite	\$ 0.00 / litro	
		Hv = Vida económica de llantas	4,000.00 horas	

Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D=(Vn-Vr)/Ve =$	(150,000.00-15,000.00)/1,600.00	\$ 84.38	\$ 67.50
Inversión	$I=((Vn+Vr)/2Ha)Ti =$	0.06(150,000.00+15,000.00)/(2*800.00)	\$ 6.19	\$ 6.19
Seguros	$S=((Vn+Ver)/2Ha)Ps =$	0.00(150,000.00+15,000.00)/(2*800.00)	\$ 0.00	\$ 0.00
Mantenimiento	$M = Fm \times D =$	0.20*84.38	\$ 16.88	\$ 16.88
Subtotal		\$ 107.45	\$ 87.19	\$ 90.57

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales		0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Combustible	$C = Cco \times Fo \times Pn \times Pc =$	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Lubricantes	$L=(Cc/Tc+(FoxFI)Pn)P$	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Llantas	$V = VII / Hv =$	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Subtotal		\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00

	Activa	Inactiva	En espera
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	\$ 107.45	\$ 87.19	\$ 90.57

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 56 "COSTO HORARIO DE RETROEXCAVADORA"

			Hoja <u> </u> <u> </u>	
	Maquina:	RETROEXCAVADORA	Referencia:	ND
	Marca:	CATERPILLAR 215C	Fecha:	ND
		MOTOR DIESEL 105HP, CUCHARA DE 2 YD3 C-ACC	Clave:	ND
			Formulo:	ND
DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	\$ 1,500,000.00	Pn = Potencia nominal	105.0000	HP
VII = Valor de llantas	\$ 0.00	Tipo de combustible	Diesel	
Vn = Valor neto = Va-VII	\$ 1,500,000.00	CCo = Coeficiente de combustible	0.1514	
Vr = Valor de rescate r=10		Pc = Precio de combustible	\$ 0.00	/ litro
=	\$ 300,000.00	Fo = Factor de operación	1.00	
	/ año	Cc = Capacidad de carter	0.00	
Ti = Tasa de interés	8.70%	Tc = Tiempo de cambio de aceite	0.00	
Ps = Prima de seguros	1.80%	FI = Factor de lubricante	0.00	
Fm = Factor de mantenimiento	0.6000	Pa = Precio de aceite	\$ 0.00	
Ve = Vida económica	18,000.00	Hv = Vida económica de llantas	4,000.00	
Ha= Tiempo trabajado por año	807.12		horas	
	horas			
Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo				

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D = (Vn - Vr) / Ve =$			
	$(1,500,000.00 - 300,000.00) / 18,000.00$	\$ 66.67	\$ 53.34	\$ 53.34
Inversión	$I = ((Vn + Vr) / 2Ha) Ti =$			
	$0.09(1,500,000.00 + 300,000.00) / (2 * 807.12)$	\$ 97.01	\$ 97.01	\$ 97.01
Seguros	$S = ((Vn + Vr) / 2Ha) Ps =$			
	$0.02(1,500,000.00 + 300,000.00) / (2 * 807.12)$	\$ 20.07	\$ 20.07	\$ 20.07
Mantenimiento	$M = Fm \times D =$			
	$0.60 * 66.67$	\$ 40.00	\$ 32.00	\$ 40.00
Subtotal		\$ 223.75	\$ 202.42	\$ 210.42

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
$C = Cco \times Fo \times Pn \times$				
Combustible	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
$Pc =$				
$L = (Cc / Tc + (FoxFI) Pn)$				
Lubricantes	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
$Pa =$				
Llantas	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
$V = VII / Hv =$				
Subtotal		\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00

	Activa	Inactiva	En espera
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	\$ 223.75	\$ 202.42	\$ 210.42

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 57 "COSTO HORARIO DE REVOLVEDORA DE 1 SACO"

			Hoja 8	
	Maquina:	REVOLVEDORA DE 1 SACO	Referencia:	ND
	Marca:	JOPER MOTOR KOLHER DE 8 HP	Fecha:	ND
			Clave:	ND
			Formulo:	ND

DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	\$ 28,300.00		Pn = Potencia nominal	8.0000 HP
VII = Valor de llantas	\$ 1,300.00		Tipo de combustible	Gasolina
Vn = Valor neto = Va-VII	\$ 27,000.00		CCo = Coeficiente de combustible	0.1514
Vr = Valor de rescate r=10 =	\$ 2,700.00	/ año	Pc = Precio de combustible	\$ 2.00 / litro
Ti = Tasa de interés	6.00%		Fo = Factor de operación	1.00
Ps = Prima de seguros	0.00%	/ año	Cc = Capacidad de carter	1.00 litros
Fm = Factor de mantenimiento	0.2000		Tc = Tiempo de cambio de aceite	240.00 horas
Ve = Vida económica	32,500.00	horas	FI = Factor de lubricante	0.00
Ha= Tiempo trabajado por año	6,500.00	horas	Pa = Precio de aceite	\$ 15.00 / litro
			Hv = Vida económica de llantas	8,000.00 horas

Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D=(Vn-Vr)/Ve =$	(27,000.00-2,700.00)/32,500.00	\$ 0.75	\$ 0.60
Inversión	$I=((Vn+Vr)/2Ha)Ti =$	0.06(27,000.00+2,700.00)/ (2*6,500.00)	\$ 0.14	\$ 0.14
Seguros	$S=((Vn+Ver)/2Ha)Ps =$	0.00(27,000.00+2,700.00)/ (2*6,500.00)	\$ 0.00	\$ 0.00
Mantenimiento	$M = Fm \times D =$	0.20*0.75	\$ 0.15	\$ 0.15
Subtotal		\$ 1.04	\$ 0.86	\$ 0.89

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales		0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Combustible	$C = Cco \times Fo \times Pn \times Pc$	=	1.2112*2.00	\$ 2.42
Lubricantes	$L=(Cc/Tc+(FoxFI)Pn)Pa$	=	0.0282*15.00	\$ 0.42
Llantas	$V = VII / Hv =$	1300.00/8000.0000	\$ 0.17	\$ 0.00
Subtotal		\$ 3.01	\$ 0.00	\$ 0.85

	Activa	Inactiva	En espera
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	<u>\$ 4.05</u>	<u>\$ 0.86</u>	<u>\$ 1.75</u>

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 58 "COSTO HORARIO DE TRÁNSITO ELECTRÓNICO"

			Hoja <u>9</u>	
	Maquina:	TRÁNSITO ELÉCTRICO	Referencia:	ND
	Marca:	LEICA WILD T-1000	Fecha:	ND
			Clave:	ND
			Formulo:	ND
DATOS GENERALES				
Va = Valor de adquisición	\$ 86,218.67		Pn = Potencia nominal	0.0000 HP
VII = Valor de llantas	\$ 0.00		Tipo de combustible	Sin motor
Vn = Valor neto = Va-VII	\$ 86,218.67		CCo = Coeficiente de combustible	0.00
Vr = Valor de rescate r=10 =	\$ 8,621.87	/	Pc = Precio de combustible	\$ 0.00 / litro
		año	Fo = Factor de operación	0.00
Ti = Tasa de interés	3.50%		Cc = Capacidad de carter	0.00 litros
		/	Tc = Tiempo de cambio de aceite	0.00 horas
Ps = Prima de seguros	10.00%	año	FI = Factor de lubricante	0.00
Fm = Factor de mantenimiento	0.2000	hora	Pa = Precio de aceite	\$ 0.00 / litro
Ve = Vida económica	15,000.00	s	Hv = Vida económica de llantas	0.00 horas
Ha= Tiempo trabajado por año	2,000.00	s		
Nota: Las horas corresponden al tiempo efectivo de trabajo				

COSTOS FIJOS:		Activa	Inactiva	En espera
Depreciación	$D=(Vn-Vr)/Ve =$	\$ 5.17	\$ 4.14	\$ 4.14
Inversión	$I=((Vn+Vr)/2Ha)Ti =$	\$ 0.83	\$ 0.83	\$ 0.83
Seguros	$S=((Vn+Ver)/2Ha)Ps =$	\$ 2.37	\$ 2.37	\$ 2.37
Mantenimiento	$M = Fm \times D =$	\$ 1.03	\$ 0.82	\$ 1.03
Subtotal		\$ 9.40	\$ 8.16	\$ 8.37

CARGOS POR CONSUMOS:		Activa	Inactiva	En espera
Piezas especiales	$C = Cco \times Fo \times Pn \times$	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Combustible	$Pc =$	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Lubricantes	$L=(Cc/Tc+(FoxFI)Pn)P$	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Llantas	$V = VII / Hv =$	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Subtotal		\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00

	Activa	Inactiva	En espera
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA:	\$ 15.40	\$ 8.16	\$ 8.37

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

**TABLA 59 “CATÁLOGO DE CONCEPTOS PARA ANALISIS DE LA
PROPUESTA”**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS							
CÓDIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO FOB	COSTO DDU	TRANSPORTE RTE	COSTO DDU (usd)
HOND01	Suministro de los Equipos Múltiplex	Lote	13.00	-	-	-	-
HOND02	Suministro de los Conectores y Distribuidores Digitales	Lote	12.00	-	-	-	-
HOND03	Suministro de los Conectores y Distribuidores Ópticos	Lote	13.00	76,906.25	85,365.94	8,459.69	85,365.94
HOND04	Suministro de los Equipos de Gestión	Lote	13.00				
HOND05	Suministro de los Equipos de Energía	Lote	12.00	349,829.44	388,310.68	38,481.24	388,310.68
HOND06	Suministro de los Equipos de Sincronismo	Lote	13.00	-	-	-	-
HOND07	Suministro de Bastidor para Empalme	Lote	8.00	1,394.04	1,547.39	153.34	12,379.11
HOND08	Suministro de Accesorios para empalme	Lote	8.00	52.98	58.81	5.83	470.46
HOND09	Cable Coaxial adicional	metro	5,000.00	-	-	-	-
HOND10	Conector macho adicional	c/u	10,000.00	-	-	-	-
HOND11	Suministro de Cable de Fibra Óptica 48 fibras G.655	metro	596,347.04	2.96	3.05	0.09	3.05
HOND12	Suministro de ductos HDPE y accesorios (tres ductos)	metro	454,538.30	3.76	3.89	0.13	3.89
HOND13	Suministro de ductos HDPE y accesorios (dos ductos)	metro	1,380.00	2.40	2.48	0.07	2.48
HOND14	Suministro de ductos HDPE y accesorios (cuatro ductos)	metro	5,538.23	4.80	4.95	0.15	4.95
HOND15	Suministro de Cámaras para derivación/uso futuro	c/u	23.00	916.00	1,016.76	100.76	1,016.76
HOND16	Suministro de Cámaras para empalme recto/halado	Lote	5.00	46,683.00	51,818.13	5,135.13	51,818.13
HOND17	Suministro de accesorios cámara derivación/uso futuro	c/u	23.00	24.40	27.08	2.68	27.08
HOND18	Suministro de accesorios cámara empalme recto/halado	Lote	5.00	5,552.36	6,163.12	610.76	6,163.12
HOND19	Suministro de empalme y accesorios para derivación/uso futuro	c/u	23.00	397.92	441.70	43.77	441.70
HOND20	Suministro de empalme recto y accesorios	Lote	7.00	5,253.08	5,830.92	577.84	5,830.92
HOND21	Suministro cinta de señalización	metro	475,940.57	0.18	0.19	0.02	0.19
HOND22	Suministro de Tri-tubo	metro	69,394.70	2.72	2.80	0.08	2.80

VI.4 PROGRAMAS

La buena programación se traduce en una buena planeación que de forma racional y estratégica administre los recursos, de manera lógica sin faltar a ninguna de las especificaciones del cliente o a caer en casos que no son lógicos en los procedimientos constructivos y por lo mismo caer en incongruencias que no dan una seriedad a la propuesta. Además de que una buena programación nos da

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

la seguridad de llevar un mejor control en las obras y por consiguiente menos perdidas o gastos duplicados por trabajos elaborados en duplicidad.

Para cualquier proyecto es de una importancia vital que se lleve una administración muy buena, y dentro de la administración esta una buena planeación y programación de la obra sin esto, la ejecución caería en contradicciones, por lo tanto en más tiempo y esto a su vez en un costo extra.

Para poder realizar los programas del proyecto se tuvieron que realizar varias preguntas, ¿cuándo se va a terminar el proyecto?, ¿cuánto va a costar el proyecto?, ¿cuánto dinero se tiene para empezar el proyecto?

¿Porque realizar estas preguntas cuando se elabora un cronograma?, ya que el 70 % de los proyectos siempre terminan teniendo sobrecostos y se atrasan, algunos otros terminan casi un 189 % por encima del presupuesto inicial, y algunos otros después de grandes inversiones de dinero nunca se terminan.

No se debe restra importancia a la realización de los programas, ya que estos pueden hacer incurrir en retrasos y por consiguiente en sanciones que después se convierten en gastos no recuperables en ninguna forma.

Hay que definir que cada partida no tiene ningún valor hasta que esté realmente terminada, no se debe olvidar que en cualquier proyecto se está hablando de dinero, y que el dinero financiado o perdido tiene un valor alto, por lo que se debe de tomar en serio un programa de obra.

Para el programa de obra se tuvieron que realizar varias observaciones, se tuvo que investigar el tiempo de entrega de los materiales propuestos en el proyecto, se realizó una investigación de mercado exhaustiva de la casa de materiales próximas a cada tramo del proyecto, así como los rendimientos de cada cuadrilla por especialidad, y los rendimientos de la maquinaria propuesta.

Para todos los programas se utilizó el software de Project 2003 de Microsoft, que fue el más fácil de usar y con una base común que es Office, por lo que se decidió

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

realizar los programas con este software, además de que también se podría usar como medio de control y avance de obra.

Este software es fácil de utilizar solo hay que dar de alta una obra, esto es poner el título en el renglón superior, y seguir llenado subsecuentemente las actividades, hay que tener en cuenta que las actividades subsecuentes deben ser en lo posible también las subsecuentes en ejecución en la obra, esto con el fin de poder dar un orden de partidas y sub partidas de fácil entendimiento y manejo, una vez que se lleno o vacío en la hoja de programación todo el catálogo de conceptos, se dio un orden jerárquico esto significa que se diferencian las partidas de las sub partidas y de los conceptos. Se introducen los tiempos de duración de cada una de las actividades de esta manera se originan las barras de Gantt. Se puede introducir porcentajes o cantidades ejecutadas, de esta manera se puede llevar un comparativo de la obra a ejecutar y la ejecutada. El objetivo de utilizar este software fue disminuir los costos de capacitación.

Se tomaron decisiones durante la elaboración de cronograma, como realizar tareas simultaneas, se analizaron soluciones tecnológicas que pudieran dar un mejor avance y acelerar el proceso constructivo. Se analizaron diferentes tipos de transporte de material y las diversas alternativas para poder pagar lo menor posible en aranceles y gastos de transportación en importación de los materiales.

El mejor programa de obra dice la teoría es aquel que está bien balanceado, aquel que en su curva de avance no tiene picos muy pronunciados, sino que sea una curva en la cual se avanza lento y en su parte media se tiene el mayor avance y en su parte final es mínima la ejecución de labores.

Es necesario para un buen programa de obra analizar bien la explosión de insumos, esta es una herramienta en la cual se puede apreciar perfectamente que materiales son los que repercuten más en el proyecto, por lo que fue necesario explotar la obra antes de poder elaborar el programa de obra y analizar los

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

materiales más simbólicos, y poder estudiar en que partidas son en las que participan.

Interviene mucho en este punto la planeación de los trabajos, la planeación tiene que ver directamente con los alcances y especificaciones particulares de cada concepto, para esto fue necesario lindar responsabilidades y funciones, determinar personal capacitado y responsable de cada uno de los alcances del proyecto, y con esto poder determinar los tiempos exactos de cada uno de los trabajos realmente terminados, se tomaron en cuenta actividades complementarias a los trabajos que también intervienen de manera directa con el desarrollo de los trabajos, la habilitación de lugares específicos para trabajar, de almacenes, y los tiempos de traslado de la gente a su lugar de trabajo y el manejo de materiales.

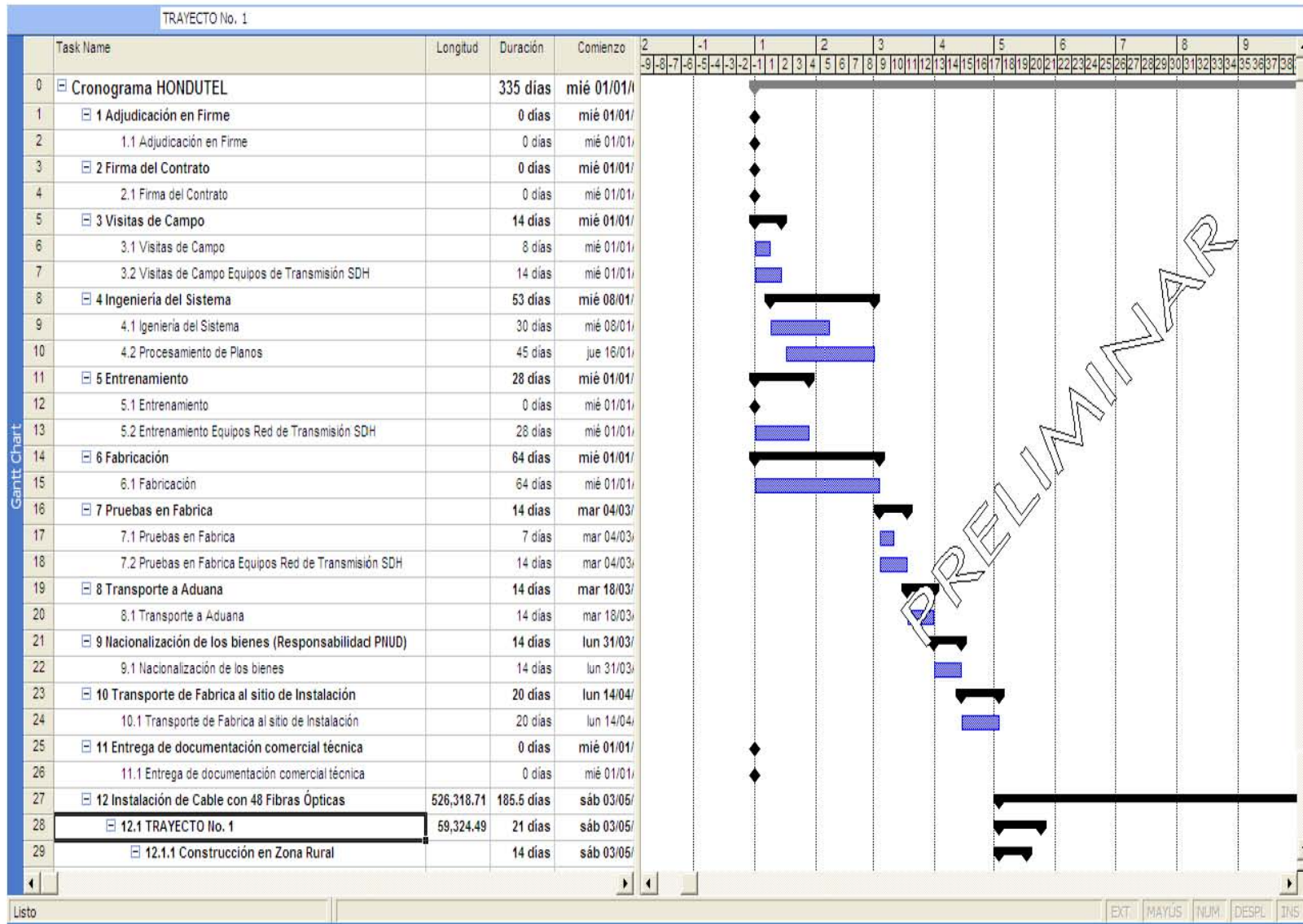
Se analizaron los recursos disponibles con estos datos se visualiza un panorama de la ejecución de la obra, fue muy importante el recabar todos los datos para la elaboración del programa de los trabajos, Se elaboró un diagrama de barras en el cual solo se presentan los periodos en los que participa un concepto, esta es la manera más fácil de programar, se elaboro dicho diagrama en el que solo se toman en cuenta el lapso de tiempo que puede durar una actividad.

Por la facilidad en la que se decidió llevar a cabo el control de la obra se utilizó para todos los programas de obra.

Hubo que tener en cuenta los procedimientos constructivos de la tubería de polietileno de alta densidad, el acoplamiento de esta y la maquinaria especializada para este procedimiento, ya que esta tubería se une por fusión de esta manera se garantiza un sello uniforme y sin perforaciones.

Conocer las condiciones de la República de Honduras era indispensable conocerlas, hubo que ubicar los tramos inaccesibles en los que se debía trabajar para analizar rendimientos y procedimientos para el acceso con la maquinaria, y tener en cuenta de que la República de Honduras es un país de clima tropical, con mucha humedad, lo que afectaba los rendimientos en todo sentido.

FIGURA 59 “PROGRAMA DE OBRA PRELIMINAR”



PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTES--
SAN PEDRO SULA--TEGUCIGALPA--CHOLUTECA--
FRONTERA EL SALVADOR

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

VI.4.1 PROGRAMA DE MANO DE OBRA

Por tratarse de una obra en la República de Honduras se tuvo que investigar los tipos de salarios que se pagan en esas localidades, además de los impuestos que había que cubrir con los trabajadores, y los rendimientos de las personas en esos lugares, ya que los rendimientos y salarios varían según la zona en la que se desarrolle el proyecto, ya investigados los rendimientos y salarios se procedió a realizar la formación de cuadrillas, para poder así elaborar el programa de utilización de mano de obra y en qué momento se necesitaría de trabajos especializados o en que momento entraba determinada cuadrilla, esto con el objetivo de tener una buena logística de los recursos sin que esto pudiera arrojar tiempos muertos imputables a la constructora.

El rendimiento es la cantidad de trabajo que puede ejecutar una cuadrilla de una cierta especialidad en una jornada o en la unidad de medida definido en las bases. Se investigaron los días de costumbre de las poblaciones y si había que pagar impuestos por sindicatos o asociaciones de trabajadores, esto para poder reflejarlo en el programa de montos de la mano de obra.

Se consideraron otros gastos como la transportación, comedores, campamentos, instrumentos de trabajo, viáticos y paíces en los casos que se requería y aportaciones para fines sociales.

En este caso como la obra era en la República de Honduras se negoció que la mano de obra de mandos medios a categorías menores fuera pura mano de obra Hondureña, esto ocasionaba un poco de conflicto en la transportación de la gente, por lo que se decidió e investigó si cada una de las locaciones contaba con mano de obra suficiente para realizar los trabajos cosa que al final fue reflejado en los rendimientos también.

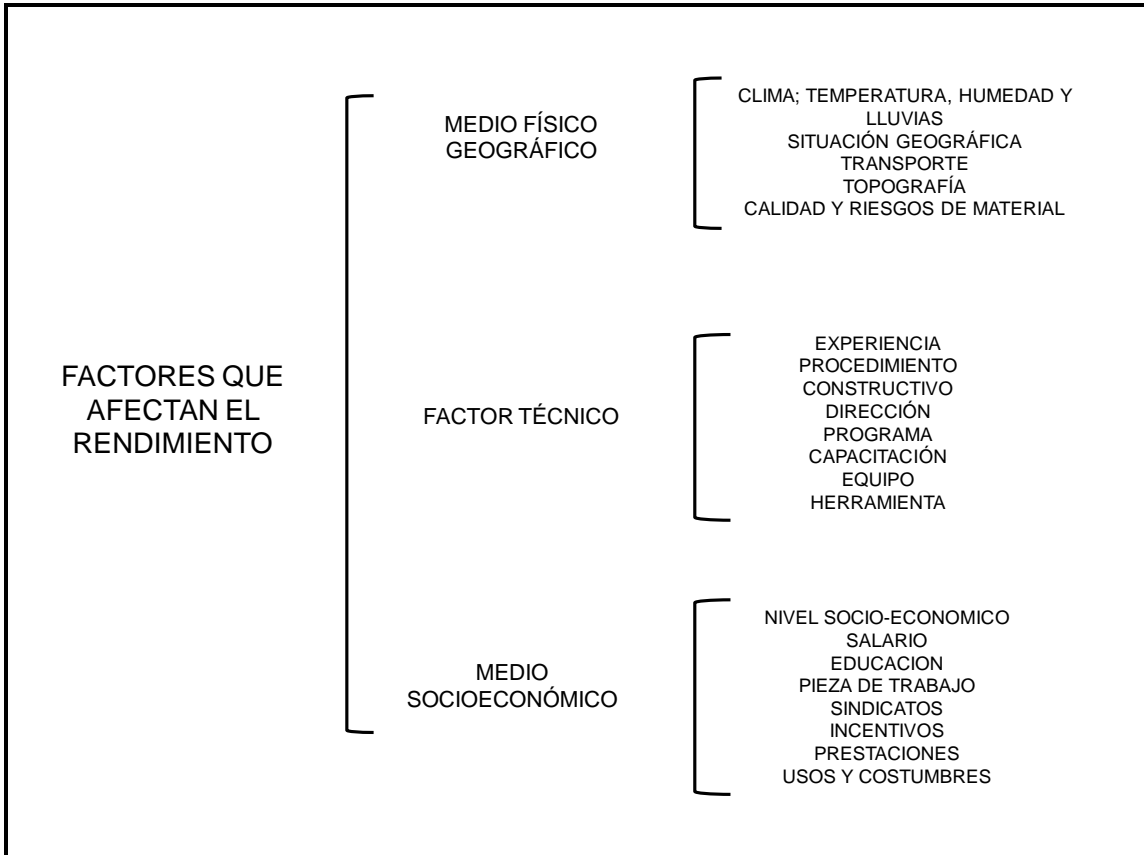
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

TABLA 60 “RELACION DE PERSONAL REQUERIDA POR TRAYECTO”

Concepto	Unidad	Cantidad
Arado, Operador	Persona	1
Camión de Volteo, Chofer	Persona	3
Compactador Manual, Operador	Persona	4
Compresor, Operador	Persona	6
Cortadora de Disco, Operador	Persona	4
Bulldozer D5 o similar, Operador	Persona	1
Ripper en Bulldozer D8 o similar, Operador	Persona	1
Camioneta Ford F-150, Chofer	Persona	11
Camión Ford F-350, Chofer	Persona	13
Freno para Montacarga, Operador	Persona	1
Generador de Energía 6 HP, Operador	Persona	1
Grúa montada en camión (Hiab), Operador	Persona	8
Trailer cama baja (Low Boy), Operador	Persona	3
Martillo Neumático, Operador	Persona	2
Camión Orquesta, Operador	Persona	4
Perforadora, Operador	Persona	1
Perforadora neumática, Operador	Persona	1
Petraterra, Operador	Persona	4
Camión Pipa, Chofer	Persona	4
Planta para Soldar, Soldador	Persona	10
Porta bobinas con freno, Operador	Persona	1
Retroexcavadora, Operador	Persona	34
Revolvedora de 1 Saco, Operador	Persona	1
Tensionador, Operador	Persona	1
Petraterra Tesmec 900, Operador	Persona	6
Montacarga, Operador	Persona	1
Trabajadores Especializados	Persona	2
Peones	Persona	245

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 60 “FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO”



Estos programas fueron elaborados para control propio ya que la licitación no los exigía pero es importante ya que aquí se puede observar en qué momento y cuánto se debe destinar para cada especialidad, se usaron diferentes categorías de mano de obra, mano de obra para tareas pesadas y mano de obra especializada, por motivos de confidencialidad de la empresa Alcatel no se pueden mostrar importes en ningún momento, pero para dar una idea el lector de la diferencia de salarios entre las diferentes categorías, se puede decir que un obrero de tareas pesadas ganaba una veinteaava parte de lo que ganaba un operador de fibra óptica. Además de que los salarios percibidos en la República de Honduras son menores a los percibidos en República Mexicana un ayudante de

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

obra podía recibir un salario equivalente en pesos de \$ 800.00 a la semana sin ningún problema, la condición de falta de trabajo en la República de Honduras permitía tener mejores negociaciones y la seguridad de siempre contar con mano de obra suficiente para realizar los trabajos en cualquier localidad.

FOTOGRAFÍA 46 “MANO DE OBRA UTILIZADA PARA ZANJEAR”



La mano de obra especializada hubo que importarla de otros países ya que la República de Honduras no contaba con el personal capacitado para este tipo de tecnología ya que precisamente el proyecto era para introducir este tipo de tecnología digital, la mano de obra para hacer las conexiones de fibra óptica venía directamente de Alcatel, Francia. Ya que el diseño de los equipos se realizó en este país, más adelante se podrá observar que la importancia de la mano de obra

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

fue fundamental en todo momento se hizo presente en cualquiera de sus categorías, la mano de obra se hace como todo los insumos de una importancia crítica.

Los programas de mano obra se hicieron dentro de cada una de las actividades por trayecto, de esta manera se podía observar la cantidad de cuadrillas y en que concepto intervenían cada una de las personas según su especialidad. Cada una de las cuadrillas debía estar bien identificada y canalizada en cada una de sus tareas. Esto se tenía que prevenir para no ocasionar tiempos muertos o pérdidas innecesarias de tiempo, con el fin de hacer más eficiente la construcción de cada uno de los trayectos, además de que se debía definir cuales tareas dependían de la terminación de otras para la entrada inmediata de cuadrillas según su especialidad.

FOTOGRAFÍA 47 “EXCAVACIÓN DE TRAYECTO PARA COLOCAR TRIDUCTO”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

VI.4.2 PROGRAMA DE MATERIALES

Este programa se obtuvo como resultado del programa de obra en el cual se puede observar que materiales y en que partida se utilizarían y en qué cantidad. Es necesario mencionar que hay dos tipos de programas de materiales, que son: el de suministro y el de adquisición de materiales, normalmente el de adquisición es para control interno de la empresa ejecutora de los trabajos.

El programa de materiales debía estar lo más preciso posible, ya que se depende mucho de materiales de importación y estos tenían un tiempo de entrega muy prolongado por lo que en muchas ocasiones la entrega de materiales ocasionaban que ciertas actividades se volvieran críticas y es por eso que se revisó y se valoró que los materiales tuvieran un tiempo holgado considerable para que este no afectara las demás actividades.

FIGURA 61 “PROGRAMA DE EROGACIONES DE MATERIALES”

Clave	Descripción	Costo Unitario	Total	QUINCENA1	QUINCENA2	QUINCENA3	QUINCENA4	QUINCENA5	QUINCENA6	QUINCENA7
CTO DUPLEX 8'	CONTACTO MONOFASICO DUPLEX CAT. No. 8301	\$123.29	\$2,095.93					\$1,155.85	\$770.56	\$169.52
CTO MONO 888	CONTACTO MONOFASICO DUPLEX CAT. No. 8591	\$117.80	\$117.80					\$64.96	\$43.31	\$9.53
CURACRETO	CURACRETO	\$13.00	\$49.14	\$19.37	\$13.03	\$12.13	\$4.61			
DIESEL	DIESEL	\$2.00	\$193.46	\$78.68	\$54.68	\$43.55	\$16.55			
DISCO DE DESE	DISCO PARA DESBASTE DE METAL DE 7"	\$35.00	\$112.33				\$45.09	\$42.72	\$24.52	
DTECTOR1	DETECTOR DE HUMO FOTO ELECTRICO, MOD FSF	\$616.56	\$6,782.16				\$2,248.43	\$1,990.42	\$1,842.98	\$700.33
DUCT4X4LD48	DUCTO CUADRADO NIPLE 4" X 4" CAT. LD48N DE	\$250.97	\$1,756.79				\$777.47	\$403.69	\$373.79	\$201.84
DUCTLD490L	DUCTO CUADRADO CODO DE 90° 4" X 4" CAT. LI	\$335.27	\$3,017.43				\$1,335.37	\$693.37	\$642.01	\$346.68
DUCTO4X4	DUCTO CUADRADO TRAMO RECTO DE 4" X 4" CAT	\$300.39	\$4,505.85				\$1,994.08	\$1,035.39	\$958.69	\$517.69
DUCTOLDT4	DUCTO CUADRADO TEE DE 4" X 4" CAT. LD4T	\$467.00	\$467.00				\$206.67	\$107.31	\$99.36	\$53.66
DUELA 3/4"X4"	DUELA DE 3/4"X4" DE MADERA DE PINO DE 3'	\$5.25	\$47.85	\$35.62	\$22.33					
EMP-ALIM-PLA	EMPAQUE DE ALIMENTACION PILAVABO Y FREG	\$1.21	\$1.85					\$0.96	\$0.74	\$0.15
ESCUADRAS R	ESCUADRAS DE REFUERZO DE MADERA DE PINO	\$15.00	\$720.00					\$328.70	\$211.30	\$180.00
ESPEJO 6 MM E	Espejo de 6 mm de espesor	\$900.00	\$3,960.00					\$2,033.33	\$1,584.00	\$322.67
ESPUMA POLIU	ESPUMA DE POLIURETANO.	\$59.14	\$2,176.35	\$830.75	\$538.24	\$285.04	\$222.32			
EST BLANCA A	ESTOPA BLANCA ALQUITRANADA	\$27.85	\$123.76					\$54.30	\$39.81	\$29.65
FACE PLATE 4'	Face plate de 4 ventanas	\$20.52	\$554.04					\$245.19	\$127.31	\$111.88
FESTERBOND	FESTERBOND	\$249.00	\$18,244.23	\$6,964.20	\$4,512.01	\$4,804.36	\$1,863.66			\$63.66
FESTERGRAL	FESTER INTEGRAL	\$2.50	\$55.00	\$29.87	\$25.93					
FIBERMESH	FIBRA DE NYLON FIBERMESH MARCA MBT, PROF	\$72.00	\$186.60	\$7.23	\$46.15	\$50.16	\$19.06			
FIBRA50MICRO	FIBRA ÓPTICA DE 50 MICRÓNES (50/125), INTERN	\$28.78	\$4,532.85				\$2,006.02	\$1,041.59	\$964.44	\$520.80
FILTRO DESH T	FILTRO DESHIDRATADOR, MOD. TD-053, DE 10 MI	\$219.00	\$438.00				\$140.71	\$122.55	\$113.47	\$61.27
FILTRO DESH T	FILTRO DESHIDRATADOR, MOD. TD-083, DE 10MI	\$195.00	\$780.00				\$250.57	\$218.24	\$202.07	\$109.12
FILTRO DESH T	FILTRO DESHIDRATADOR, MOD. TD-052, DE 6MMI	\$195.00	\$585.00				\$187.94	\$163.68	\$151.55	\$81.84
GABB6FB	GABINETE PARA 6 FIBRAS, MARCA BELDEN IBDI	\$2,991.83	\$5,983.66				\$2,448.09	\$1,374.97	\$1,273.12	\$687.48
GANCHO EMP	Gancho doble Helvex Mod. 106 de empotrar	\$150.50	\$150.50					\$78.04	\$60.20	\$12.26
GAS BUTANO	GAS BUTANO	\$40.00	\$11.61	\$4.43	\$2.87	\$3.12	\$1.19			
GAS LP	GAS LP, COMPRIMIDO (BOTE DE 300 GRS.)	\$19.87	\$5.31				\$2.76	\$2.12		\$0.43
GAS REFRIGER	GAS REFRIGERANTE R-22	\$155.00	\$2,213.40				\$711.04	\$619.29	\$573.42	\$309.65
GASOLINA MAI	GASOLINA MAGNA SIN	\$3.09	\$295.66				\$65.79	\$55.01	\$75.67	\$38.19
GRAVA 3/4"	Grava de 3/4" 19 mm.	\$210.31	\$1,516.23	\$605.91	\$413.38	\$360.10	\$136.84			
IMPERMEABILIZA	IMPERMEABILIZANTE DE SISTEMA PREFABRICAD	\$42.00	\$207.90	\$78.35	\$51.42	\$55.89	\$21.24			

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

En estos tiempos ya se cuenta con muchas herramientas para poder llevar mejor el control de una obra, se puede observar que se puede realizar un programa de obra y tener controlado en qué momento y cada cuanto se deben suministrar los materiales así como los enlaces en los conceptos que participa cada material, para de esta forma se pueda llevar una mejor administración de los recursos pudiendo anticipar la inversión de estos.

TABLA 61 “RELACION DE MATERIAL A UTILIZAR”

Material	Unidad	Cantidad
Alambre de cobre 6 AWG	metro	290
Esfera Emisora, Ball Marker, (Omnimarker)	pieza	513
Cierre de empalme línea FOSC-400-B2	pieza	122
Cierre de empalme línea FOSC-400-B40	pieza	23
Cargas para soldadura Cadwell	pieza	145
Cinta de precaución	metro	479,858.69
Cinta textil para guía	metro	479,858.69
Conector de cobre para sistema de tierras	pieza	145
Coples de acero galvanizado de 10.16 cm (4")	pieza	395.17
Coples de aluminio 3.81cm (1 1/2")	pieza	1,168.57
Coples de aluminio 3.17cm (1 1/4")	pieza	173.49
Distribuidores ópticos de 48 F.O.	pieza	28
Tubos HDPE de 3.81cm (1 1/2")	metro	1,402,288.82
Tubos HDPE de 3.17cm (1 1/4")	metro	218,708.10
Tubos HDPE de 10.16 cm (4")	metro	2,216.00
Tubos PVC de 5.08cm (2")	metro	1,150.00
Tubos PVC de 10.16 cm (4")	metro	19,414.00
Etiquetas enrollables	pieza	658
Fibra Óptica de 48 hilos tipo G-655 Dieléctrica	metro	596,347.04
Junta de expansión de 10.16 cm (4")	pieza	79.03
Malla electrosoldada para Pozo Handhole	pieza	513
Mangas Smouv para empalmes de las fibras	pieza	8,948.64
Mangas termocontráctiles de 3.81cm (1 1/2")	pieza	1,168.57
Mangas termocontráctiles de 3.17cm (1 1/4")	pieza	173.49
Cámaras prefabricadas tipo Handhole	pieza	513
Cámaras Prefabricada tipo Manhole	pieza	23
Bastidor (Rack para empalme en Central de Datos)	pieza	8
Soldadura Cadwell	pieza	145
Tapas abiertas de 10.16 cm (4"), para triplicación.	pieza	46
Tapón abierto para fibra óptica de 3.17cm (1 1/4")	pieza	46
Tapón abierto para fibra óptica de 1.5"	pieza	1,026.00
Tapón ciego de 3.17cm (1 1/4")	pieza	92
Tapón ciego de 3.81 (1.5")	pieza	2,052.00
Tubo de acero galvanizado de 10.16 cm (4")	metro	2,371.00
Varilla para sistema de tierras, tipo Copper well de 2.4 m X 6.25cm (5/8")	pieza	145

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Se implementaron formas de control para poder suministrar más eficientemente los materiales como integrar al costo indirecto un agente aduanero de Honduras especializado en los puertos y zonas fronterizas de Honduras, ya que sus reglamentaciones son diferentes y desconocidas para nuestro personal mexicano.

VI.4.3 PROGRAMA DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

Para elaborar el programa de maquinaria se investigó cuáles eran los equipos especiales para este tipo de trabajos, ya que el tipo de obra requiere de equipos que cumplan con las normas y que no afecten la trayectoria de las carreteras y que no atrasen la ejecución de los trabajos como pudieran ser la perforación y de canaleta y el tendido de tuberías.

Se analizaron los rendimientos y la vida útil de algunos equipos ya que intervienen en todo el desarrollo de la obra, y es importante tomar en cuenta todas las especificaciones del procedimiento constructivo y tomando en cuenta todo los detalles se elaboró un programa de herramienta y equipo lo más aproximado posible. Y en los casos que fue necesario se tuvo que determinar la utilización de equipos de seguridad, ya que estos muchas veces repercuten si no de forma tan importante, si de forma que la utilidad va disminuyendo por esta omisiones, no se olvide que se habla de dinero, el rubro de la construcción es un negocio, en la que participan muchas personas, por lo que cada pérdida se puede transformar en mucho dinero.

Se analizó la ubicación de la maquinaria y cuál era la solución más económica, se cotizaron diferentes distribuidores y arrendadores de maquinaria pesada, la opción que se tomó fue que la maquinaria se importara desde México, que se transportara por barco y se llevara en camiones hasta cada una de las localidades, de esta manera la maquinaria se desgastaba menos y el precio fue más económico, este fue un caso particular de programa ya que como la maquinaria

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

era importada la maquinaria siempre producía tiempos muertos, por lo que hubo negociaciones en donde estos costos se abarataran ya que no se podían evitar, por el hecho de transportar la maquinaria a otro país, se trató de optimizar el uso de estas máquinas haciendo más exigentes la calidad de los materiales, provocando de esta manera una optimización que a simple vista no es muy visible, pero que a la larga y en la cantidad requerida provocaba un ahorro importante.

FOTOGRAFÍA 48 “CORTADORA DE DISCO PARA HACER ZANJA”



Este tipo de maquinaria como la que se puede observar en la Fotografía 48 “Cortadora de disco para hacer zanja” se consideró para cortar el pavimento en las áreas que la canalización requería como son los costados de las carreteras, ya

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

que el material es muy duro, y por lo mismo se necesitaba de algo que proporcionara mucho mejores rendimientos que otro tipo de maquinaria como son rompedoras tipo bailarinas o demoliciones a mano, por lo que se consideraron este tipo de máquinas que aunque siendo de un costo alto, a la larga proporcionarían resultados más satisfactorios y mejoras en los tiempos de ejecución de los trabajos.

En la Fotografía 49 “Retroexcavadora en la realización de zanja”, se observa otro tipo de máquinas que se consideraron para sacar el producto del corte, ya que una vez que se realizara el corte el material invadiría la zanja, por lo que había que retirar ese material para dejar la zanja a cielo abierto para una vez realizado esto se procediera a realizar el tendido de la tubería, por lo que se puede observar aun con la maquinaria hubo que emplear mano de obra para dejar en perfectas condiciones la zanja para recibir la tubería de polipropileno de alta densidad, librando de cualquier obstáculo o elemento que pudieran dañar la tubería como provocar rupturas en la fibra óptica, o un retraso en los rendimientos ya calculados.

Se consideró maquinaria especial como se observa en la fotografía VI.5 “Tenedora de tubería con aditamento para colocar señalamiento”, para un suelo mucho más blando, se analizó la alternativa de que una sola maquinaria resolviera el problema de realizar todo el trabajo en un solo paso, como se puede observar en esta imagen esta maquinaria realizaba la introducción de la tubería, realizaba la perforación del terreno, además de colocar la señalización preventiva que marca la norma para la protección de este tipo de tubería. Esta herramienta fue de gran ayuda y mejoró en gran medida los rendimientos, y costos comparándolos con los costos de los trabajos hechos por maquinaria en forma independiente, se

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

puede observar que el uso de mano de obra también es mínimo, esto ayudo a reducir riesgos y por consiguiente a abaratar un poco la oferta presentada.

Toda la maquinaria considerada es especializada, se quiere decir con esto, que era empleada especialmente para este tipo de trabajos, en la fotografía VI.6 “Tenedora de cable de fibra óptica y Petraterra”, se observa una máquina en la que se puede ver cómo eran colocados los carretes de tubería, esta máquina soportaba hasta tres carretes de tubería los cuales tenían un peso considerable además de que su tamaño era considerable, por lo que su transportación también era una pequeño reto. En esta imagen se observa la mancuerna que hacia la rompedora y la tendedora de tubería, y observar que casi no se aprecia mano de obra.

FOTOGRAFÍA 49 “RETROEXCAVADORA EN LA REALIZACIÓN DE ZANJA”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Se debía tener en cuenta que como maquinaria y equipo solo se iba a entender como maquinaria pesada, lo demás se iba a considerar como herramienta, esto se hizo con el fin de facilitar un más el manejo de matrices de precios y llevar un mejor control en cuanto a los recursos financieros suministrados.

Este tipo de retroexcavadoras se consideraron para abrir brechas, se realizaron consideraciones para que el trabajo se respetara lo más exacto posible en cuanto al empleo de maquinaria, solo se utilizó maquinaria expuesta en la propuesta, se analizó de tal manera que solo se exigiera la maquinaria tal y como lo arroja la explosión de insumos.

FOTOGRAFÍA 50 “TENEDORA DE TUBERIA CON ADITAMENTO PARA COLOCAR SEÑALAMIENTO”



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

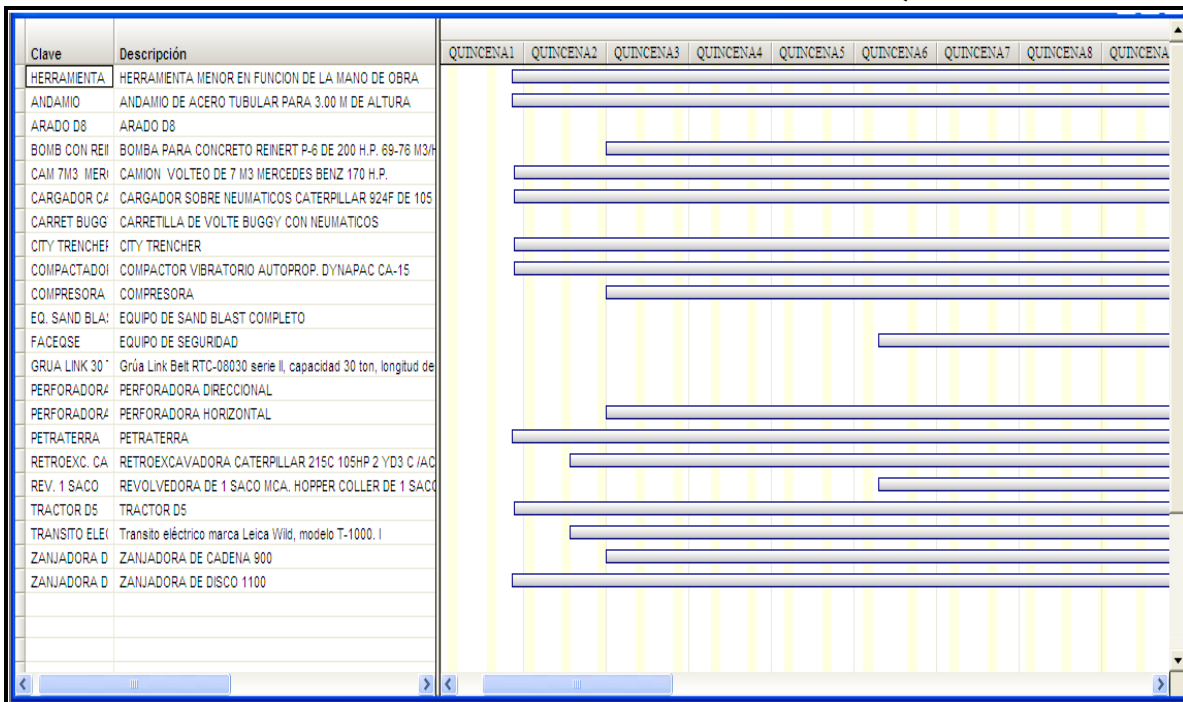
Se puede observar que la mayor parte de la maquinaria se trata de equipo especializado por lo que el costo de mantenimiento de estos equipos es caro y complicado ya que algunas piezas o refacciones solo las fabrican en sus lugares de origen o con distribuidores y cuentan con un tiempo de entrega prolongado. Por lo que se recomienda contar un lote de las refacciones que se conoce que llegan a fallar con más facilidad por ejemplo los turbos de los motores diésel de grandes capacidades, puntas de tungsteno utilizadas en las zanjadoras, ya que en los terrenos rocosos estas se degastan fácilmente por lo que el rendimiento si no se cuenta con repuestos, es en gran medida afectado y por tanto este disminuye.

**FOTOGRAFÍA 51 “TENEDORA DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA Y
PETRATERRA”**



**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 62 “PROGRAMA DE SUMINISTRO DE MAQUINARIA”



VI.4.4 PROGRAMA DE EROGACIONES

Se observa que en el programa de erogaciones, los montos se deben de manejar de manera que el proyecto nunca se quede sin liquidez, y ver la manera en que se financie lo menos posible, aunque el programa de erogaciones es un resultado de nuestro programa de obra, aquí se puede observar en que periodos es donde está la mayor inversión y de qué manera se puede amortizar a lo largo del proyecto, sin poner en riesgo el proyecto o la empresa, ya que en ocasiones no se toma mucho en cuenta que al no haber revolvencia de dinero en las obras estas no son culminadas por diferentes problemas con los clientes, hasta terminar en la rescisión de un contrato, con múltiples sanciones y en el peor de los casos en la quiebra.

Es importante considerar en los programas de erogaciones que los materiales tienen tiempo de entrega y que en la mayoría de los casos se requiere de un anticipo, y que a la entrega de los materiales se debe liquidar el mismo, es por eso

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

que en muchas ocasiones los programas de obra no corresponden a los programas de erogaciones reales, porque el dinero se maneja de diferente manera según el proveedor, todos estos factores deben considerarse, en este caso el material más considerable era la fibra óptica, y en este caso era la mayor inversión además de que su tiempo de entrega era considerable y los pedidos se tenían que hacer de manera muy anticipada, por lo que ese dinero se encontraba sin generar ganancias. Hasta el momento en que cada uno de los conceptos este terminado genera dinero, es por eso que hay que tener en cuenta que el programa de erogaciones es un derivado del programa de obra, y que para la elaboración de este programa ya se debió haber terminado de programar la obra, esto solo es para observar el flujo de dinero

Este programa sirve para realizar el flujo de caja de la obra, y con esto poder sacar el costo de financiamiento, en este caso el costo de financiamiento se calculó con un flujo de caja simple, es decir, se tomó en cuenta que la moneda en la que se manejarían los precios eran en dólares americanos, moneda que casi no sufre inflaciones por lo que solo se tomarían en cuenta los periodos de estimación, el impacto del anticipo, y el tiempo de liberación de los pagos, de esta manera se obtuvieron los periodos en los que la obra requería de una mayor inversión, y los periodos en los que ya se empezaba a financiar, así se obtuvo un diferencial del monto total financiado, una vez obtenidos diferentes valores de financiamiento se tomó la decisión de escoger el que mejor conviniera a los intereses del proyecto.

En este caso el proyecto se prestaba para realizar un programa de erogaciones lineal, ya que el total de la obra se dividía en trayectos similares, solo cambiaban las cantidades, pero los trabajos para cada uno de los trayectos era el mismo, por lo que solo se programó una sola vez un trayecto y se acondiciono a los trayectos subsecuentes, de esta manera se terminaba uno y enseguida se podía empezar

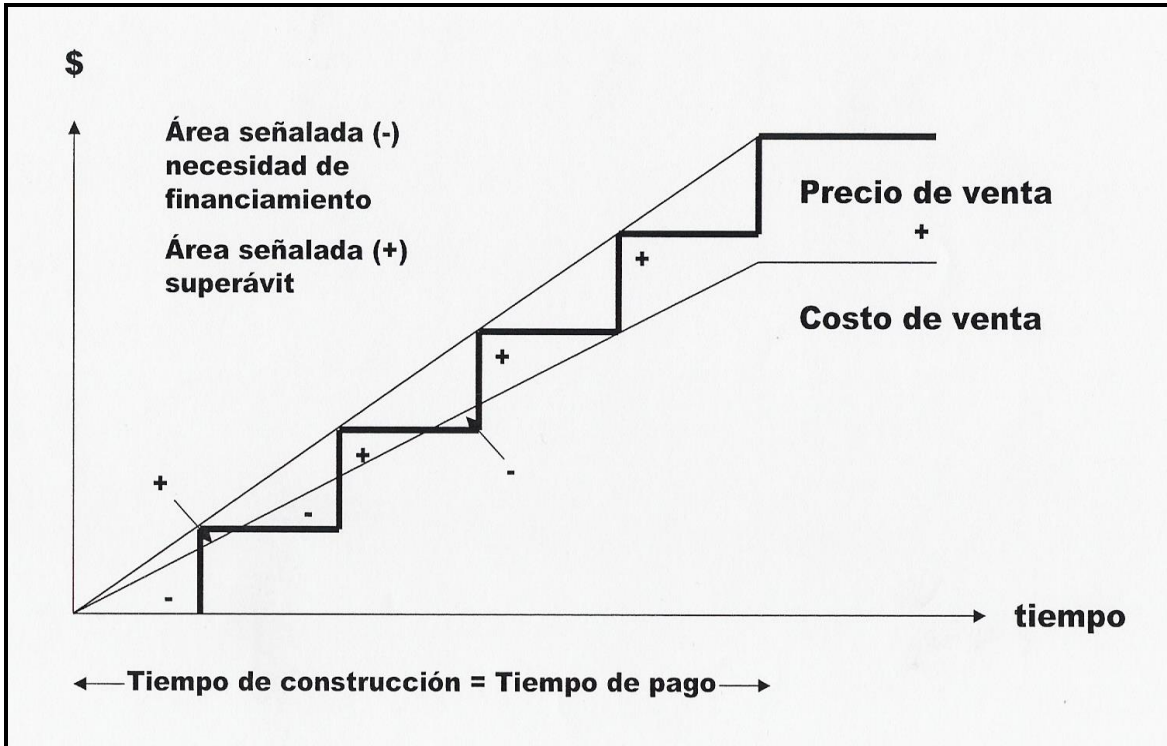
**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

otro o simultáneamente se podían hacer trayectos cortos, de esta manera el proyecto se veía menos afectado por la falta de dinero y la empresa financiaba lo menos posible.

Se analizaron las condiciones de pago, y en los casos de existir periodos considerables de tiempo, entre la estimación y su cobro, se analizó la necesidad de que el financiamiento fuera el menor posible pero sin representar perdidas a la utilidad, ya que en esos casos en que los periodos se prolongan tanto que los valores de financiamiento absorben la utilidad.

En el caso de una inversión este debe tener un costo que incluye la pérdida por inflación más un valor de tasa real, y que en este caso la tasa de inversión la absorbió la contratista, que contaba con el capital suficiente para no pedir un préstamo a una sociedad bancaria que incrementan mucho el gasto.

GRÁFICA 2 “GRÁFICA DEL FLUJO DE EFECTIVO”



VI.5 PRESUPUESTO

Se comenzará diciendo que el presupuesto es un cálculo anticipado de gastos, recursos, trabajos a realizarse en una obra; especificando la calidad y los precios unitarios, así como el importe total estimado para su realización. Es el instrumento en que se concretan por medio de cálculos o estimaciones numéricas de los hechos a producirse, las previsiones en materia de recursos y erogaciones de una obra, en un determinado periodo de tiempo.

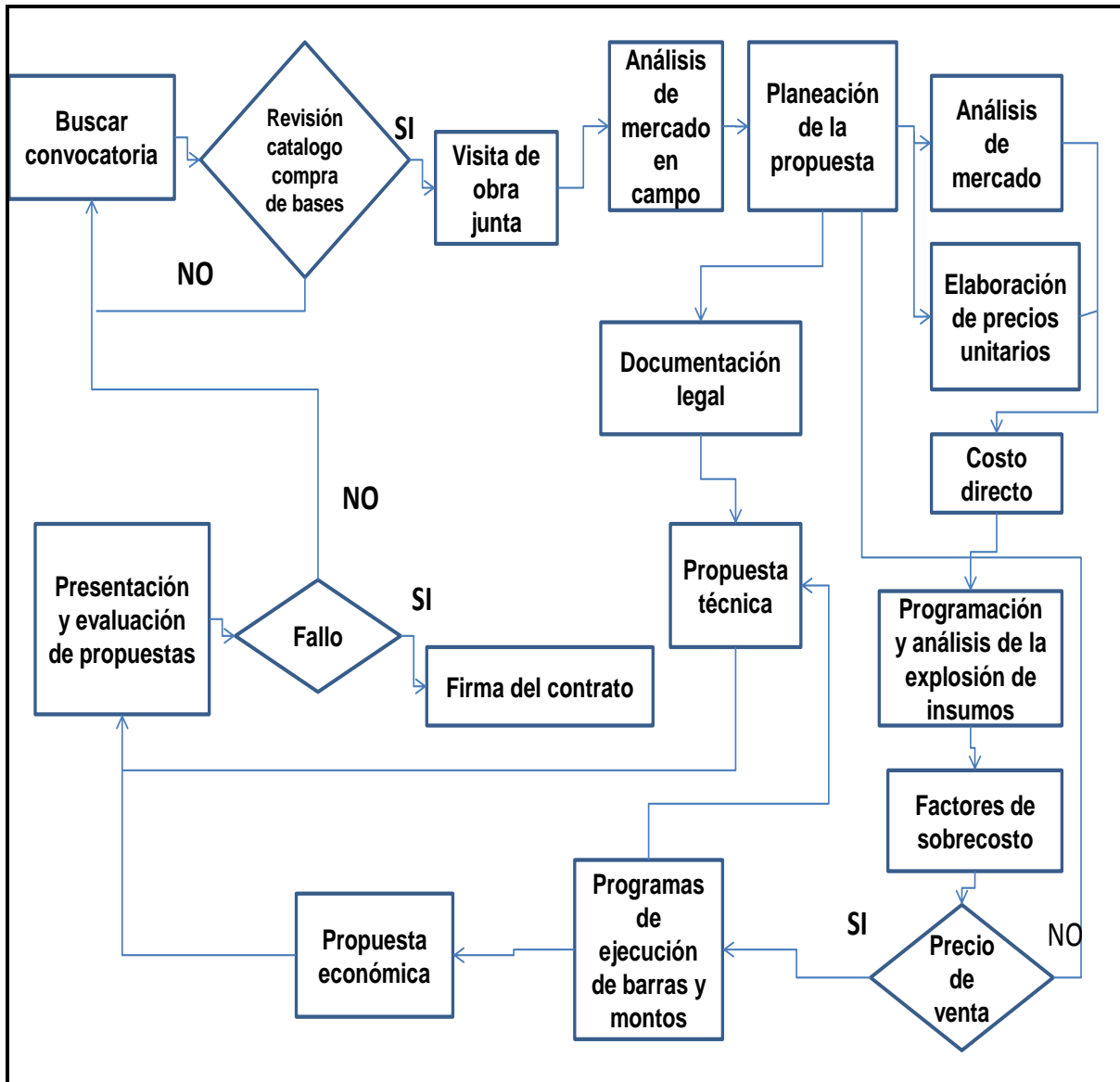
La integración del presupuesto de obra se hizo del modo más económico, tomando en cuenta todos los requerimientos técnicos, y atendiendo todos los plazos fijados.

En el análisis de los precios se tuvieron que tomar en cuenta factores que intervienen en el costo total (precio de venta), por ser una obra en la que muchos de los materiales no se encontraban en el país donde se iban a realizar los trabajos, esto tenía un sobre costo el cual tuvo que ser analizado para poder integrarlo dentro de cada uno de los conceptos, para que este representara perdidas al proyecto.

Otras consideraciones que debieron hacerse para la elaboración del presupuesto fueron: si los precios cotizados ya incluían impuestos, el costo de la maquinaria especializada para las instalaciones, descuentos por pago en efectivo o volumen, los plazos de pagos, tiempos de entrega, y las diferentes marcas y las normas de calidad de cada uno

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

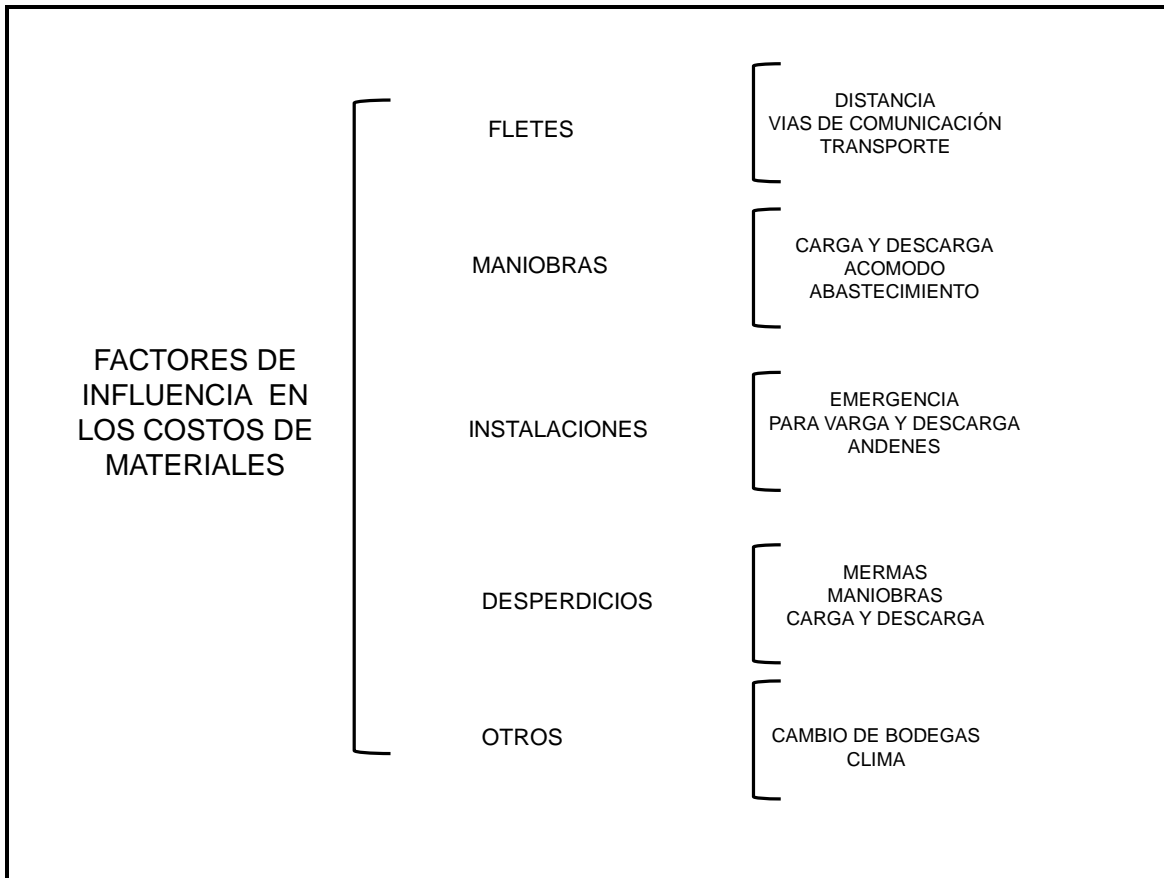
FIGURA 63 “DIAGRAMA DE FLUJO DE INTEGRACIÓN DEL PRESUPUESTO”



Para la integración de los materiales en el costo directo se analizaron sus rendimientos incluyendo sus mermas y desperdicios, que fueran en medidas comerciales para su mejor manejo, el costo de los materiales puesto en obra, las características físicas del material, y sus especificaciones para su almacén.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

FIGURA 64 “FACTORES DE INFLUENCIA EN LOS COSTOS DE MATERIALES”



En los costos directos por mano de obra, no se consideraron equipos especiales como herramienta, estos equipos se cotizaron aparte y no fueron parte de la formación de cuadrillas solamente la herramienta menor y la que el trabajador requería para hacer trabajos que no fueran tan especializados se tomó en cuenta para integrar el costo directo, y se consideró el costo por primer mando y se manejó solamente un porcentaje por cada persona que integrara la cuadrilla.

Con estos valores solo se han calculado costos para prevenir y recuperar la inversión, por lo como todo negocio necesita generar ganancias por lo que las oficinas centrales fueron las encargadas de determinar ya la utilidad última como una integradora del costo de la ganancia.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Un costo importante y que se debe de tomar en cuenta en cualquier presupuesto es el costo por utilidad, este costo es la ganancia que se genera ya que siempre que se invierte un capital siempre debe generar una ganancia ó utilidad, esta ganancia debe ser lícita y debe corresponder a varios conceptos.

Este rubro es en función del capital y del tiempo expuesto, además de la tecnología aplicada, este costo debe permitir la expansión y subsistencia lógica de la empresa.

El valor de la empresa es determinado por un departamento contable que es la encargada de generar estados financieros donde se puede observar el valor de la empresa.

Para determinar la utilidad mínima, se deben tomar en cuenta diferentes parámetros importantes.

- La tecnología de la empresa
- El riesgo de la inversión
- El costo del dinero
- La tasa impositiva
- La revolvencia del capital
- Expansión y subsistencia de la empresa.

La tecnología de la empresa es un costo que debe ser valorado, se llama tecnología a la investigación y búsqueda de diferentes procesos constructivos y avances en maquinaria, obteniendo con ellas una mayor producción en la disminución de un costo. Una mejor planeación que sea más objetiva y que vaya de acuerdo con las necesidades de la obra. Estudios y análisis que hacen que haya una administración en todos sus sentidos con mayor fluidez y que permita suministros oportunos al menor costo, lo que al final repercutirá en mejores resultados. Y medidas de control que permitan un mayor control de los trabajos ejecutados y estimados para no omitir ningún cobro o retraso.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Este conjunto de de elementos, son difíciles de conseguir y da un valor a la empresa que los consigue, estos elementos solo se consiguen con conocimientos técnicos del personal, pero además con capacitación, con experiencia, con implementos de tecnología. Esto produce efectos positivos, y cuando se logran esto produce mayor utilidad por lo que la utilidad crece.

El cargo por utilidad, es la ganancia que debe recibir el contratista por la ejecución de trabajo, este es fijado por la empresa y es un porcentaje sobre los costos directos, más indirectos, más el financiamiento.

Este es un porcentaje fijado simplemente como un porcentaje, y por lo general va desde el 7 a un 12 %, este porcentaje es llamado utilidad bruta, porque es antes de impuestos.

Se tomó en cuenta que a pesar de todas las previsiones hechas se corría el riesgo en el desarrollo como en cualquier proyecto, ya que es imposible prever todas las variables que se presentan en un proyecto como son carencia de material, de mano de obra calificada, retardos en los suministros, inclusive en la falta de pagos del cliente hacia el contratista. Como en cualquier proyecto se tomaron variables de imprevistos, ya que existen muchos riesgos que pueden provocar que la ganancia disminuya y con el paso del tiempo hasta que desaparezca.

El dinero que se utiliza en las obras causa un costo que en este caso él fue absorbido por la banca de la contratista, ya que los bancos y financieras son expendios que requieren obtener muchas veces ganancias a un interés mucho más alto que el considerado en un cálculo de financiamiento. En este caso la compañía contaba con el capital necesario para financiar el proyecto porque en este rubro la utilidad no se vio afectada por estos costos.

En el caso de los impuestos que por ley se deben de pagar que caben dentro de la utilidad por ser un contrato de la Organización de la Naciones Unidas se libro de todo impuesto y de esta manera se le pago a la gente su salario completo sin que se reflejará la utilidad como una participación de los trabajadores.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

La utilidad se determinó con el tiempo de duración de la obra, y la contratista ya contaba con sus tablas financieras para determinar su utilidad promedio en el año, por lo que este cargo se determinó en oficinas centrales y en México solo se mandaban los costos directos del proyecto a lo que se recibía como respuesta los costos financieros evaluados en oficinas centrales en Francia, estos porcentajes fueron evaluados de tal manera que el proyecto arrojara sus costos indirectos y utilidad requerida.

El crecimiento de la empresa es un objetivo, por lo que cualquier empresa debe de tener el objetivo de crecer tanto como su mercado crezca, esto es que si el mercado de las comunicaciones crece un 10% la empresa debería tener un crecimiento interno del 10 %, por lo que las utilidades calculadas rigurosamente siguen sus procedimientos financieros y alcances.

La oferta presentada está basada en cotizaciones y costos tomados de un proyecto anterior realizado en el país de la República de Nicaragua, por lo que se consideraron los mismos alcances.

Este proyecto es confidencial, por lo que los precios fueron alterados de manera que la empresa que realizó el proyecto no se vea afectada, el precio total del ejemplo mostrado en esta tesis, es esquemático y con fines ilustrativos y se muestran en la Tabla 62 “Costos paramétricos por trayecto” y fue inferior al presupuesto real.


TABLA 62 “COSTOS PARAMÉTRICOS POR TRAYECTO “

NÚMERO DE TRAYECTO	COSTO	COSTO DE Km POR DIFICULTAD DE CONSTRUCCIÓN	
		FÁCIL	MEDIO
1	\$9,281,252.30 M. N.	FÁCIL	\$122,949.97 M. N.
2	\$11,358,862.00 M. N.	MEDIO	\$172,129.98 M. N.
3	\$42,125,387.14 M. N.	DIFÍCIL	\$206,555.91 M. N.
4	\$7,806,097.77 M. N.		
5	\$16,548,583.01 M. N.		
6	\$6,172,583.59 M. N.		
7	\$9,243,383.69 M. N.		
TOTAL	\$102,536,149.48 M. N.		

* EN PESOS MEXICANOS

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

**TABLA 63 “CATÁLOGO DE CONCEPTOS, FORMATO RESUMEN DEL
PRECIO DE LA OFERTA”**

Empresa Hondureña de Telecomunicaciones 		LICITACIÓN LPI/HON/02/025-0300-2002 LICITACIÓN INTERNACIONAL DE UNA PLATAFORMA ÓPTICA DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS - SAN PEDRO SULA - TEGUCIGALPA - CHOLUTECA - FRONTERA EL SALVADOR		Formatos de Oferta	
Rubro	Formato de Referencia	Descripción	Precio US\$ F.O.B.	Precio US\$ D.D.U.	
Equipos y Materiales	P1	Lista de Precios detallados de Equipos y Materiales	4,541,095.77	4,752,847.26	
		Sub Total:	4,541,095.77	4,752,847.26	
Suministros	P2	Lista de Precios detallados de Repuestos	61,497.58	64,290.79	
	P3	Lista de Precios detallados de Herramientas	4,122.00	4,245.66	
	P4	Lista de Precios detallados de Equipos de Medición	355,366.00	392,143.36	
		Sub Total:	420,985.58	460,679.81	
Capacitación	P5	Lista de Precios detallados de Capacitación		-	
		Sub Total:		-	
O&M	P6	Lista de Precios detallados de Operación y Mantenimiento		-	
		Sub Total:		-	
Instalación	P7	Lista de Precios detallados de Instalación		3,894,174.18	
		Sub Total:		3,894,174.18	
Documentación	P8	Lista de Precios detallados de la Documentación		25,924.21	
		Sub Total:		25,924.21	
Obras Civiles	P9	Lista de Precios detallados de las Obras Civiles		187,842.84	
		Sub Total:		187,842.84	
		Total	4,962,081.35	9,321,468.30	
OPCIONALES					
Integración, migración y recuperación	P10	Lista de Precios Integración y migración de redes existentes y recuperación de EL SISTEMA		-	
		Sub Total:		-	

CONCLUSIONES

A continuación se presentarán los resultados y consideraciones que se obtuvieron al llevar a cabo el análisis de un proyecto para la creación de una plataforma óptica de telecomunicaciones.

En los proyectos internacionales es muy importante conocer la legislación local e internacional a la que se estará expuesto ya que aunque no parezca relevante, el saberse aconsejar de despachos locales o con experiencia en el país donde se ejecutará el proyecto traerá más beneficios de lo que se piensa.

Referente también a la legislación pero en materia ambiental, es trascendente el contar con un estudio de impacto ambiental lo más realista y objetivo posible, para proteger a la naturaleza de la mejor manera, y es evidente que el costo económico del proyecto puede incrementar debido a lo estrictas que sean las normas de protección al ambiente local o regional. Existen casos, como el presente, en el que la mayoría del impacto ambiental fue realizado con anterioridad por las obras existentes pero nunca se debe de menospreciar la importancia de minimizar los efectos negativos que se puedan provocar en el proyecto en el que se este trabajando.

En lo que respecta al proceso de licitación y marco legal de un proyecto, se obtienen varias conclusiones, en base a lo que se mostró en este capítulo se pudo observar que se mantuvo una visión objetiva y se trato este tema de manera que abarcará ambas visiones, la del convocante y la del licitante, ya que una de las finalidades de este trabajo es la de crear un documento de consulta que pueda ayudar a los estudiantes para que se desarrollen en cualquiera de los dos ámbitos. Para el caso del convocante, se observa que esta parte del proyecto es más importante que la construcción en sí, ya que las entidades deben de brindar a los participantes una “oportunidad de negocio” que sea lo suficientemente atractiva para que ellos deseen participar en este proceso, de no ser así no tendrán una

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

serie de ofertas para seleccionar la más conveniente o quizá ninguna persona participe, lo cual frenara el crecimiento de la infraestructura.

De la misma manera en el caso de las entidades cuando no tengan una personalidad de credibilidad y confianza, pueden buscar como en este caso lo hizo la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones “HONDUTEL” una alianza estratégica con un organismo no gubernamental como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para buscar que los licitantes se sientan atraídos para participar en proyectos de este tipo, ya que al contar con el respaldo de una organización similar se le da seguridad a todos los participantes del proyecto y al mismo tiempo se obtiene una consultoría tecnológica y un apoyo en coordinación por parte de este tipo de organismos.

Se concluye también que las entidades convocantes deben de cuidarse de no cometer errores o fallas en las bases o pliego de condiciones de una licitación, ya que puede provocar que el proceso de licitación lleve más de lo estipulado debido a un gran número de correcciones por medio de “juntas de aclaraciones”, “boletines”, “enmiendas” y “addendum”. Ya que en algunas ocasiones las obras licitadas cuentan con un tiempo límite ya que deben de finalizarse antes de que termine un determinado periodo de gestión o por cumplimiento con programas de desarrollo, regional, nacional o internacional.

En el caso de los licitantes, se concluye que debido a los tiempos actuales la ingeniería financiera busca participar en aquellos proyectos que brinden las mejores condiciones desde el punto de vista de los negocios, sobre todo las compañías multinacionales que tienen un abanico de oportunidades más amplio que un licitante nacional y a final de cuentas todos buscan aquellos proyectos que les puedan brindar las mayores ganancias y que ofrezcan las condiciones de mayor certidumbre y respaldo financiero.

También se concluye de misma manera que con las entidades en que se debe de poner especial atención en los pliegos de condiciones de las licitaciones ya que

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

pequeños errores u omisiones en estos pueden ser causales de descalificación y perder de manera tonta una oportunidad de negocio, de la misma manera es importante siempre tener en cuenta el marco legal que rige el proyecto y en caso de desconocerlo, hacerse llegar de profesionales locales para que brinden su apoyo y conocimiento con la finalidad de que un pequeño resquicio legal haga que el negocio termine sin la debida utilidad y inclusive con pérdidas que pueden llegar hasta el caso de la banca rota.

Los proyectos son una forma de organizar actividades que no pueden ser tratadas dentro de los límites operativos normales de la organización. Por lo tanto, los proyectos se usan a menudo como un medio de lograr el plan estratégico de la organización, ya esté empleado el equipo del proyecto por la organización o sea un proveedor de servicios contratado.

Generalmente, los proyectos son autorizados como resultado de uno o más de las siguientes consideraciones estratégicas:

- Una demanda de mercado
- Una necesidad de la organización
- Una solicitud de cliente
- Un avance tecnológico
- Un requisito legal

El proyecto de la presente tesis consideró todos los aspectos que competen a la planeación, se dio seguimiento a cada uno de los elementos que conforman la planeación y algo de lo más importante es que se planificaba en todo momento los cambios o riesgos posibles, actualmente es indispensable contar en todos los aspectos con una planeación, pero más allá de tener una planeación llevar un control y seguimiento de todos los puntos de control de algún proyecto.

En el proyecto se enfrentó con retos, cambios, problemas graves y pequeños que se enfrentaron y solucionaron de forma correcta debido a una buena planeación.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Por lo tanto el proyecto es un ejemplo a seguir con respecto a la gestión y control del proyecto.

Dentro del Proceso Constructivo se tiene por conclusiones que en el desarrollo del mismo se tuvo que recurrir a una planeación efectiva, porque por la magnitud y diversidad del proyecto en si mismo requería de un cuidado sobresaliente, ya que surgieron otros factores que salen del alcance de los proyectistas y analistas cuando se realizan los estudios en gabinete. Estos factores que aunque se contemplan en un análisis de avance de obra no siempre se pueden estandarizar y se tiene un margen de error en cuanto a entrega de trayectos funcionando. Hablando de estos factores principalmente caen en la ejecución de la mano de obra ya que en algunas dependencias de gobierno o en zonas particulares no se podía exceder un determinado horario y tampoco se laboraba fines de semana, obviamente estos tiempos perdidos afectaban en el rendimiento de maquinaria y mano de obra, y por consiguiente no se tenía margen de error de algún otro índole. Aún con factores no favorables para el desarrollo del proyecto se cumplieron con los trabajos en tiempo y forma al entregar cada trayecto con su proyecto mano en llave. También cabe resaltar, que principalmente en los trayectos que se ubican en zonas rurales los avances de obra se obtienen con buenos resultados, inclusive con un avance superior al proyectado.

Al ser un proyecto de carácter internacional y como la mayoría del personal a nivel de coordinación, supervisión e ingeniería, son profesionales provenientes de México se tuvo que manejar una triple adaptación en el manejo monetario ya que se recurre a un cambio triple de moneda. Estos escenarios de cambio monetario son el dólar manejado en Estados Unidos de América (EUA), el peso Mexicano y el lempira de Honduras.

Incluyendo el aspecto de los materiales utilizados cabe comentar que al cumplir con los requisitos del proyecto no se tuvo problema alguno con el empleo, manejo y disponibilidad de los mismos, ya que se incluyó una logística eficaz.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

En cualquier proyecto se debe tomar con seriedad la cuestión del dinero sin olvidar que un proyecto aparte de proporcionar un bien social como es en este caso, debe ser un buen negocio y que no se debe de desviar del objetivo principal que es disminuir perdidas y llevar una mejor administración en todos los sentidos, como fue en este caso y en cualquier proyecto, el descuido y la falta de atención a cuestiones como las desviaciones no contempladas pueden provocar que un proyecto no se realice, o se haga con muchas pérdidas de capital o sanciones que terminan en gastos no recuperables. El proyecto se llevó de una manera en la que los métodos empleados de negociación y adquisición de equipos, o cualquier tipo de insumo, llevo a que este fuera un buen proyecto a pesar de aspectos y gastos no previstos, lo que lleva a pensar que entre cada vez mejor analizado un proyecto desde su concepción, los costos de estos pueden dejar grandes ganancias o grandes ahorros según desde el punto de vista.

Después de analizar uno a uno los pormenores encontrados en el presente estudio, se obtiene la siguiente conclusión general, sin importar el enfoque que se pueda tener, nunca se debe de menospreciar alguno de los procesos, ya que la trascendencia de uno es similar a la de cualquier otro y siempre se debe de tener en cuenta que un pequeño error, puede causar una catástrofe. Así que se les aconseja a los futuros ingenieros civiles, a que se preparen para interactuar con profesionistas foráneos que traigan nueva ingeniería a México y que deben de ser capaces de aplicar las herramientas técnicas y humanísticas necesarias para poder competir con ellos aún en el extranjero y de esta manera seguir buscando que la Ingeniería Mexicana, genere nuevas técnicas que puedan ser exportadas e incluso implementadas por futuros profesionistas mexicanos a lo largo y ancho del mundo.

BIBLIOGRAFÍA

Manual de Legislación Ambiental de Honduras
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
República de Honduras; 1999

Environmental Law Enforcement and Compliance in Central America
Mauri Carolina
Editorial INECE
Costa Rica; 2002

Ecología
González Fernández Adrián, Medina López Norah Julieta
Editorial McGraw-Hill
México; 2005.
ISBN 970-10-0379-9

Aspectos Jurídicos de la Licitación Pública en México
López-Elías José Pedro
Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM; Primera Edición
México; 1999
ISBN 968-36-7477-1

La licitación pública y otros medios para la contratación administrativa
Manzano Ortega Rafael Alejandro
Editorial Porrúa
México; 2004
ISBN 970-07-5124-4

La Licitación Pública
Dromi José Roberto
Fundación Centro de Estudios Políticos y Administrativos; Segunda Edición.
Argentina; 1999
ISBN 950-93-8537-9

Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos
Tercera Edición
Project Management Institute, Inc.
EE UU.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

ISBN 1-930699-50-6

Maquinaria para la Construcción y Obras Públicas

De Cusa Juan

Editorial Ediciones CEAC, SA

ESPAÑA; 1976

Procesos Y Técnicas de Construcción

Hernán de Solminihac T., Guillermo Thenoux Z.

Editorial Alfa Omega

México; 2002

Métodos, Planeamiento y Equipo de Construcción

Peurifoy Robert L.

Editorial Diana S.A.

México; 1978

Manual Técnico de Construcción

García Rivero José Luis

Editorial Fernando Porrúa

México; 2002

Manual del Ingeniero Civil

Merritt Frederic S.

Editorial Mc Graw Hill

México; 1993

Costo y Tiempo en Edificación

Suárez Salazar Carlos

Editorial LIMUSA

México; 1990

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

Capítulo I. “Descripción del Proyecto”

<http://www.gob.hn/>

Página Web del Gobierno de la República de Honduras.

<http://www.undp.un.hn/>

Página Web del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en la República de Honduras.

<http://www.undp.org/spanish/>

Página Web del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Internacional.

<http://www.dei.hn/>

Página Web de la Dirección de Ejecutiva de Ingresos de la República de Honduras.

<http://www.hondutel.hn/>

.Página Web de la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL)”

Capítulo II. “Impacto Ambiental”

<http://www.inece.org/>

Página Web de la Red Internacional para el Cumplimiento y Ejecución de las Normas Ambientales (INECE, por su sigla en inglés).

<http://www.semarnat.gob.mx>

Página Web de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Mexicana (SEMARNAT).

<http://www.serna.gob.hn>

Página Web de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente de la República de Honduras (SERNA).

Capítulo III. “Proceso de Licitación y Marco Legal”

<http://www.iadb.org/>

“Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo”

PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR

Capítulo IV. “Planeación y Sistemas de Control”

<http://www.pmi.org/>

Página Web del Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute PMI).

Capítulo VI. “Ingeniería de Costos”

<http://www.hondutel.hn/Memoria/modernizacion1.htm>

Página Web la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL).

<http://www.camaracuba.cu/Extranet/Incoterms.asp>

Página Web de la Cámara Cubana de Comercio.

http://www.aduana.cl/p4_principal/antialone.html?page=http://www.aduana.cl/p4_principal/site/artic/20050310/pags/20050310155358.html

Página Web de la Cámara Nacional de Aduanas del Gobierno de la República de Chile.

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

ÍNDICE DE FIGURAS

	<u>Página</u>
Figura 1 Mapa de Centroamérica	14
Figura 2 Escudo y Bandera de la Republica de Honduras	16
Figura 3 Proyecto de la Plataforma Óptica	21
Figura 4 Trayecto Número 1	24
Figura 5 Trayecto Número 2	24
Figura 6 Trayecto Número 3	25
Figura 7 Trayecto Número 4	26
Figura 8 Trayecto Número 5	27
Figura 9 Trayectos Número 6 y 7	28
Figura 10 Tipos de suelos para el proyecto	30
Figura 11 Objetivo General del Departamento de Áreas Protegidas y de Vida Silvestre de la Republica de Honduras (DAPVS)	40
Figura 12 Requisitos de Autorización en proyectos	72
Figura 13 Formato para las solicitudes de autorización de los proyectos categorías 1 y 2	73
Figura 14 Contenido Básico del Diagnóstico Ambiental Cualitativo	74
Figura 15 Procedimiento de adquisición para las entidades	77
Figura 16 Identificación de la Convocatoria de Licitación	82
Figura 17 Carta de No Consorcio	87
Figura 18 Extracto de un boletín de preguntas y respuestas	90
Figura 19 Extracto de una enmienda a la convocatoria	91
Figura 20 Extracto de un addendum a la convocatoria	92
Figura 21 Extracto del formato interno, análisis de riesgos	95
Figura 22 Carta presentación de la oferta económica	106
Figura 23 Extracto del modelo de contrato	118
Figura 24 Formulario de garantía bancaria por anticipo	120
Figura 25 Organigrama del cliente	128
Figura 26 Organigrama interno	130
Figura 27 Diagrama de flujo de las fases del proyecto	131
Figura 28 Aduanas de la República de Honduras	138
Figura 29 Cronograma obra civil	144
Figura 30 Cronograma de contrato	147
Figura 31 Reprogramación trayecto cuatro	148
Figura 32 Condiciones de diseño de la red	164
Figura 33 Corte vertical de tubería de PVC existente	170
Figura 34 Construcción de zanja en suelo tipo A	172
Figura 35 Construcción de zanja en suelo tipo B y C	172

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Figura 36 Cámara MANHOLE	174
Figura 37 Cámara HANDHOLE	175
Figura 38 Tapón hermético de expansión	187
Figura 39 Tapón para tubos HDPE con cable	188
Figura 40 Partes de herraje de columpio	194
Figura 41 Tapón para la triplicación de tubos	197
Figura 42 Cámara MANHOLE	200
Figura 43 Tapa de hierro fundido	201
Figura 44 Corte y dimensiones de cámara MANHOLE	202
Figura 45 Cámara HANDHOLE	203
Figura 46 Sistema de tierras en cámaras	211
Figura 47 Corte de tubo de PVC	220
Figura 48 Flechas máximas permisibles	246
Figura 49 Contraflecha permisible	247
Figura 50 Dobleces y traslapes en acero de refuerzo	250
Figura 51 Posición de acero de refuerzo	251
Figura 52 Equipos multiplex	306
Figura 53 Diagrama de interface	307
Figura 54 Bastidor tipo	308
Figura 55 Bastidor para tarjetas de programación	309
Figura 56 Mapa de ubicación de la plataforma óptica	311
Figura 57 Sistema de gestión equipo de sincronía	312
Figura 58 Factores de influencia en los precios	314
Figura 59 Programa de obra preliminar	335
Figura 60 Factores que afectan el rendimiento	338
Figura 61 Programa de erogaciones de materiales	341
Figura 62 Programa de suministro de maquinaria	349
Figura 63 Diagrama de flujo de integración del presupuesto	353
Figura 64 Factores de influencia en los costos de materiales	354

ÍNDICE DE TABLAS

	<u>Página</u>
Tabla 1 Longitud de los trayectos	29
Tabla 2 Salvaguardas Ambientales a incluir como parte de la Política Ambiental de la Región Centroamericana.	46
Tabla 3 Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)	51

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Tabla 4 Funciones Analíticas de las Tres Fases de la Segunda Etapa del Estudio de Impacto Ambiental.	58
Tabla 5 Áreas protegidas y especies en peligro de extinción, en la Republica de Honduras.	66
Tabla 6 Documentación legal y financiera requerida	86
Tabla 7 Tabla de evaluación de las propuestas del boletín 3	94
Tabla 8 Extracto del formato, requisitos técnicos fundamentales	99
Tabla 9 Extracto del formato, especificaciones técnicas, informativas	102
Tabla 10 Resumen de precios de la oferta	105
Tabla 11 Tipos de planeación	126
Tabla 12 Tipos de organización	127
Tabla 13 Matriz de responsabilidades de oferta	142
Tabla 14 Reporte diario de avance	145
Tabla 15 Resumen de avance semanal	145
Tabla 16 Programación de actividades	146
Tabla 17 Fases de calidad	151
Tabla 18 Reporte de permisos	153
Tabla 19 Reporte de equipos de transmisión	154
Tabla 20 Reporte de riesgos y problemas	154
Tabla 21 Escala de riesgos	159
Tabla 22 Probabilidad de riesgos	159
Tabla 23 Medidas de tubo de HDPE de diámetro de 3.81 cm (1½")	183
Tabla 24 Profundidad de tubos	192
Tabla 25 Dimensiones de cámara MANHOLE	201
Tabla 26 Normas que avalan la calidad de las cámaras	204
Tabla 27 Dimensiones de cinta de advertencia	210
Tabla 28 Dimensiones y colores en tubos de PVC	221
Tabla 29 Límites de revenimiento	244
Tabla 30 Características de bloques y ladrillos	254
Tabla 31 Relación de Personal para el Proyecto	267
Tabla 32 Materiales Utilizados en el Proyecto	268
Tabla 33 Maquinaria y equipo utilizado	291
Tabla 34 Fragmento del catálogo de conceptos formato P1	296
Tabla 35 Fragmento del catálogo de conceptos de formato P2	297
Tabla 36 Fragmento del catálogo de conceptos formato P3	298
Tabla 37 Fragmento del catálogo de conceptos formato P6	298
Tabla 38 Fragmento del catálogo de conceptos formato P4	299
Tabla 39 Fragmento del catálogo de conceptos formato P5	300
Tabla 40 Fragmento del catálogo de conceptos formato P7	301

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Tabla 41 Fragmento del catálogo de conceptos formato P8	302
Tabla 42 Fragmento del catálogo de conceptos formato P9	303
Tabla 43 Fragmento del catálogo de conceptos formato P10	304
Tabla 44 Análisis del precio unitario para trazo	317
Tabla 45 Análisis del precio unitario para la limpieza	318
Tabla 46 Análisis del precio unitario para la excavación	318
Tabla 47 Análisis del precio unitario para plantilla de concreto	319
Tabla 48 Análisis del precio unitario para un firme de concreto	320
Tabla 49 Análisis del precio unitario para elaborar castillos de concreto	321
Tabla 50 Costo horario de camión de volteo	322
Tabla 51 Costo horario de cargador sobre neumáticos	323
Tabla 52 Costo horario de Zanjadora City Trencher	324
Tabla 53 Costo horario de compactador vibratorio	325
Tabla 54 Costo horario de estación total	326
Tabla 55 Costo horario de perforadora direccional	327
Tabla 56 Costo horario de retroexcavadora	328
Tabla 57 Costo horario de revolvedora de 1 saco	329
Tabla 58 Costo horario de tránsito electrónico	330
Tabla 59 Catálogo de conceptos para análisis de la propuesta	331
Tabla 60 Relación de personal requerido por trayecto	337
Tabla 61 Relación de materiales a utilizar	342
Tabla 62 Costos paramétricos por trayecto	357
Tabla 63 Catálogo de conceptos, formato resumen del precio de la oferta	358

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	<u>Página</u>
Gráfica 1 Reporte de avance de ductos	153
Gráfica 2 Gráfica del flujo de efectivo	351

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	<u>Página</u>
Fotografía 1 Reporte fotográfico	155
Fotografía 2 Empalme de fusión	178

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS–
SAN PEDRO SULA–TEGUCIGALPA–CHOLUTECA–
FRONTERA EL SALVADOR**

Fotografía 3 Tubo flexible de HDPE	182
Fotografía 4 Carrete para embalaje de tubo HDPE	186
Fotografía 5 Acoplamiento de tubos HDPE	186
Fotografía 6 Excavación a mano en derecho de vía	189
Fotografía 7 Compactación en zona urbana	192
Fotografía 8 Tubo de acero galvanizado en puente	193
Fotografía 9 Junta de expansión y herraje de columpio	195
Fotografía 10 Perforación direccional	195
Fotografía 11 Recubrimiento de tubo HDPE	196
Fotografía 12 Control de erosión mediante gaviones	197
Fotografía 13 Colocación de cámara MANHOLE	202
Fotografía 14 Esfera emisora (BALL MARKER)	206
Fotografía 15 Receptor RD	207
Fotografía 16 Cinta precaución	208
Fotografía 17 Colocación de cinta de precaución	209
Fotografía 18 Señalización en derecho de vía	212
Fotografía 19 Luces de seguridad	213
Fotografía 20 Compactadora bailarina	214
Fotografía 21 Vehículos utilizados en obra	215
Fotografía 22 Dispositivos de prevención con conos	216
Fotografía 23 Dispositivos de prevención con cinta	217
Fotografía 24 Excavación con retroexcavadora	223”
Fotografía 25 Colocación de tubo PVC	225
Fotografía 26 Relleno y selección de material	227
Fotografía 27 Lote para caseta de transmisión	235
Fotografía 28 Material producto de demolición y limpieza	237
Fotografía 29 Excavación en cepa	238
Fotografía 30 Cimbra en losacero	246
Fotografía 31 Muro de Bloque Cuatropeado	254
Fotografía 32 Castillo de Refuerzo en Muros	255
Fotografía 33 Petraterra	270
Fotografía 34 Zanjadora de Disco (Rocksaw)	271
Fotografía 35 Zanjadora de disco Modelo 1100	272
Fotografía 36 Zanjadora de Cadena 900 (Chainsaw)	273
Fotografía 37 Arado Caterpillar D8	274
Fotografía 38 Tractor Caterpillar D8	275
Fotografía 39 Tractor Caterpillar D5	276
Fotografía 40 Zanjadora Urbana (City Trencher)	277
Fotografía 41 Perforadora Horizontal	278

**PROYECTO DE LA PLATAFORMA ÓPTICA
DE TRANSMISIÓN ENTRE PUERTO CORTÉS-
SAN PEDRO SULA-TEGUCIGALPA-CHOLUTECA-
FRONTERA EL SALVADOR**

Fotografía 42 Perforadora Direccional	279
Fotografía 43 Retroexcavadora Utilizada	282
Fotografía 44 Zanjadora Utilizada	283
Fotografía 45 Compactadora Vibratoria de Placa	287
Fotografía 46 Mano de obra utilizada para zanjar	339
Fotografía 47 Excavación de trayecto para colocar triducto	340
Fotografía 48 Cortadora de disco para hacer zanja	344
Fotografía 49 Retroexcavadora en la realización de zanja	346
Fotografía 50 Tendedora de tubería con aditamento para colocar señalamiento	347
Fotografía 51 Tendedora de cable de fibra óptica y Petraterra	348