

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

Plan de Investigación de fin de carrera titulado:

“ESTUDIO DE COSTOS DE PERFORACIÓN DIRECCIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL USO DE SERVICIOS DE SOTERRAMIENTO DE LA COMPAÑÍA ENTELFO CIA LTDA., QUITO AÑO 2014.”

Realizado por:

EDUARDO ERNESTO ROJAS BLANCO

Director del proyecto:

Econ. RODRIGO SÁENZ

Como requisito para la obtención del título de:
MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS

Julio 2015

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, EDUARDO ERNESTO ROJAS BLANCO, con cédula de identidad # 171822011-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

EDUARDO ERNESTO ROJAS BLANCO

C.C.: 171822011-2

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“ESTUDIO DE COSTOS DE PERFORACIÓN DIRECCIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL USO DE SERVICIOS DE SOTERRAMIENTO DE LA COMPAÑÍA ENTELFO CIA LTDA., QUITO AÑO 2014”

Realizado por:

EDUARDO ERNESTO ROJAS BLANCO

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS

ha Sido dirigido por el profesor

Econ. **RODRIGO SÁENZ**

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

ING. RODRIGO SÁENZ

DIRECTOR

DEDICATORIA.

En virtud especial de mi Madre Josefina, como ejemplo de constancia y superación; al apoyo de mis hermanos, amigo y familiares; al esfuerzo, comprensión y entrega de Ángela, María José y María Alejandra, las mujeres de mi vida.

AGRADECIMIENTO.

Mi agradecimiento especial a las comprensivas y perseverantes personas de la Universidad SEK, de la cual me siento digno de pertenecer, que nos ha colaborado incansablemente con el ánimo de mejorar continuamente para alcanzar nuevos logros en mi educación y formación.

TABLA DE CONTENIDO

FASE 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.3 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.1.5 JUSTIFICACIONES.....	2
1.1.6 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	2
1.1.6.1 VARIABLE DEPENDIENTE.....	2
1.1.6.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	2
1.1.7 NOVEDAD Y/O INNOVACIÓN.....	2
1.2 EL MÉTODO.....	4
1.2.1 NIVEL DE ESTUDIO.....	4
1.2.1.1 EXPLORATORIO.....	4
1.2.1.2 DESCRIPTIVO.....	4
1.2.1.3 CORRELACIONAL.....	4
1.2.2 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.2.3 MÉTODO.....	5
1.2.3.1 INDUCTIVO DEDUCTIVO.....	5
1.2.3.2 MÉTODO LÓGICO.....	5
1.2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	5
1.2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	6
1.2.6 SELECCIÓN INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.2.6.1 DATOS HISTÓRICOS.....	7
1.2.6.2 LA ENTREVISTA A PROFUNDIDAD.....	7

1.2.7	VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS	8
1.3	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	9
1.3.1	RECURSOS HUMANOS	9
1.3.2	RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES	9
1.3.3	RECURSOS FINANCIEROS.....	10
1.3.4	CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	11
FASE 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y DIAGNOSTICO		12
2.1	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	12
2.1.1	MARCO CONCEPTUAL.....	12
2.1.1.1	COSTO DE CONSTRUCCIÓN.....	12
2.1.1.2	COSTOS DIRECTOS	12
2.1.1.3	COSTOS INDIRECTOS	13
2.1.1.4	COSTO VARIABLE.....	13
2.1.1.5	COSTO FIJO	13
2.1.1.6	SOTERRAMIENTO.	13
2.1.2	MARCO TEÓRICO	14
2.1.2.1	PERFORACIÓN DIRIGIDA PD	14
2.1.2.1.1	Procedimiento perforación direccional	14
2.1.2.2	EXCAVACIÓN A ZANJA ABIERTA.....	16
2.1.2.2.1	Procedimiento de excavación a zanja abierta o tradicional ET	16
2.1.3	MARCO REFERENCIAL	17
2.1.4	MARCO LEGAL.	18
2.2	DIAGNÓSTICO.....	19
2.2.1	AMBIENTE EXTERNO.....	19
2.2.1.1	MACRO ENTORNO	19
2.2.1.1.1	Factores Político – Legales	19
2.2.1.1.2	Factores Económicos	19
2.2.1.1.3	Factores Socio – Culturales	20
2.2.1.1.4	Factores Tecnológicos	20

2.2.1.2	MICRO ENTORNO	20
2.2.1.2.1	Análisis de las 5 fuerzas de Porter	20
2.2.1.2.1.1	Poder de negociación de los clientes	21
2.2.1.2.1.2	Amenaza de los productos sustitutos.....	21
2.2.1.2.1.3	Amenaza de entrada de nuevos competidores.....	21
2.2.1.2.1.4	Poder de negociación de los proveedores.....	22
2.2.1.2.2	Análisis FODA.....	22
2.2.1.2.2.1	Oportunidades para el soterramiento.....	22
2.2.1.2.2.2	Amenazas para el soterramiento.....	22
2.2.2	AMBIENTE INTERNO.....	23
2.2.2.1	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	23
2.2.2.2	OFERTA DE VALOR.....	24
2.2.2.3	FORTALEZAS Y DEBILIDADES	24
2.2.2.3.1	Fortalezas para el soterramiento	24
2.2.2.3.2	Debilidades para el soterramiento.....	25
2.2.2.4	CADENA DE VALOR.	25
2.3	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	26
2.3.1	ELABORACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	26
2.3.1.1	DATOS PRIMARIOS	26
2.3.1.2	DATOS SECUNDARIOS.....	26
2.3.1.3	ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD A EXPERTOS	27
2.3.1.3.1	Modelo de la entrevista.....	27
2.3.1.3.1.1	Encuesta al presidente de la compañía Ing. Andrés Rojas	27
2.3.1.3.1.2	Encuesta a la contadora Ing. Verónica Toro	28
2.3.1.3.1.3	Encuesta al gerente técnico Ing. Ángela Esteban.....	28
2.3.2	RECOLECCIÓN DE DATOS	29
2.3.2.1	POR DATOS PRIMARIOS	29
2.3.2.1.1	Caso - SOTERRAMIENTO PROYECTO PRIMARIO EXPRESO GUBERNAMENTAL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	30
2.3.2.2	DE LA CONTABILIDAD POR GERENCIA DE PROYECTO DE SOTERRAMIENTO	46
2.3.2.3	POR DATOS SECUNDARIOS	47

2.3.2.4	POR ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A EXPERTOS	47
2.3.2.4.1	Notas importantes de la encuesta al presidente de la compañía Ing. Andrés Rojas	47
2.3.2.4.2	Notas importantes de la encuesta a la contadora Ing. Verónica Toro.....	49
2.3.2.4.3	Notas importantes de la encuesta al gerente técnico Ing. Ángela Esteban	51
2.3.3	PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.	53
2.3.3.1	POR DATOS PRIMARIOS	53
2.3.3.2	POR DATOS SECUNDARIOS	55
2.3.3.3	POR ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A EXPERTOS	56
FASE 3. VALIDACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....		59
3.1	RESUMEN DE OBSERVACIÓN:	59
3.2	INDUCCIÓN:.....	64
3.3	HIPÓTESIS:	65
3.4	PROBAR LA HIPÓTESIS POR EXPERIMENTACIÓN.....	65
3.5	DEMOSTRACIÓN O REFUTACIÓN (ANTÍTESIS) DE LA HIPÓTESIS.....	66
3.6	CONCLUSIONES.....	67
3.7	BIBLIOGRAFÍA	68
3.8	ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 “VARIABLE INDEPENDIENTE”	6
Tabla 3 “VARIABLE DEPENDIENTE”	7
Tabla 4 “TABLA DE RECURSOS MATERIALES Y TÉCNICOS”	9
Tabla 5 “TABLA DE RECURSOS FINANCIEROS”	10
Tabla 6 “OFERTA DE VALOR”	24
Tabla 7 “CUADRO DE VALORES AL EJECUTAR PROYECTO POR SOTERRAMIENTO A ZANJA ABIERTA”	41
Tabla 8 “CUADRO DE VALORES AL EJECUTAR PROYECTO DE SOTERRAMIENTO POR PERFORACIÓN DIRECCIONAL” Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.	45
Tabla 9 “VOLÚMENES DE COMPRAS”	46
Tabla 10 “RESPUESTAS DE ENCUESTA”	49
Tabla 11 “RESPUESTAS DE ENCUESTA”	51
Tabla 12 “ANEXO 1. OBJETIVOS DE LAS PREGUNTAS”	52
Tabla 13 “CUADRO COMPARATIVO DE VALORES”	54
Tabla 14 “CUADRO COMPARATIVO DE TIEMPO”	54
Tabla 15 “CUADRO DE TOTALIZACIÓN DE VOLUMEN DE COMPRAS”	55
Tabla 16 “ÍNDICE DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN”	56
Tabla 17 “RESUMEN RESPUESTAS”	58
Tabla 18 “CUADRO COMPARATIVO DE VALORES”	66
Tabla 19 “CUADRO COMPARATIVO DE TIEMPO”	66

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	CRONOGRAMA.....	11
Ilustración 2	PERFORACIÓN GUÍA O PILOTO.....	15
Ilustración 3	INSTALACIÓN DE TUBERÍA	15
Ilustración 4	ORGANIGRAMA EMPRESARIAL.....	23
Ilustración 5	CADENA DE VALOR	25
Ilustración 6	INICIO DE RUTA CUADRA 1 – S/E ESCUELA SUCRE.....	30
Ilustración 7	INICIO DE RUTA CUADRA 2	31
Ilustración 8	INICIO DE RUTA CUADRA 3 - ESQUINA	32
Ilustración 9	INICIO DE RUTA CUADRA 4	33
Ilustración 10	INICIO DE RUTA CUADRA 5	34
Ilustración 11	INICIO DE RUTA CUADRA 6	35
Ilustración 12	INICIO DE RUTA CUADRA 7 - LLEGADA	36
Ilustración 13	CUADRO DE PARTICIPACIONES	60
Ilustración 14	TIEMPOS DE EJECUCIÓN DEL SOTERRAMIENTO	61
Ilustración 15	VOLUMEN DE LA ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA	61
Ilustración 16	INFLACIÓN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 2014 - 2015	62

FASE 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudiar y analizar los costos directos e indirectos de ejecutar actividades de perforación direccional en relación al soterramiento de servicios eléctricos, de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado u otros., para que la Compañía ENTELFO CIA LTDA., pueda determinar, si sus costos son viables para que desarrolle actividades de perforación direccional o se continúe ejecutando las actividades de soterramiento de manera tradicional mediante excavaciones a zanja abierta.

1.1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente los esquemas constructivos de obras civiles para soterrar servicios eléctricos, de telecomunicaciones, agua potable y alcantarillado; se realiza a través de excavaciones a zanja abierta. Causando molestias viales, de tránsito vehicular, de tránsito peatonal y un fuerte impacto ambiental.

¿Cuál es el ahorro económico al desarrollar actividades de soterramiento con uso de equipos de perforación direccional versus el soterramiento de manera tradicional por excavaciones a zanja abierta?

1.1.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuál es el análisis de costos de soterramiento con equipos de perforación direccional para la ciudad de Quito?

¿Cuál es el análisis de costos de soterramiento con excavaciones a zanja abierta para la ciudad de Quito?

¿Cuál de los dos métodos: soterramiento con equipos de perforación direccional o soterramiento con excavaciones a zanja abierta; resulta económicamente atractivo para la ciudad de Quito?

1.1.3 OBJETIVO GENERAL

Determinar cuál es el ahorro económico al desarrollar actividades de soterramiento con uso de equipos de perforación direccional versus el soterramiento de manera tradicional por excavaciones a zanja abierta para la ciudad de Quito

1.1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar los costos de soterramiento con equipos de perforación direccional para la ciudad de Quito

Analizar los costos de con excavaciones a zanja abierta para la ciudad de Quito

Determinar cuál de los dos métodos: soterramiento con equipos de perforación direccional o soterramiento con excavaciones a zanja abierta; resulta económicamente atractivo para la ciudad de Quito

1.1.5 JUSTIFICACIONES

Justificación práctica. Se contribuirá para que la Compañía ENTELF0 CIA LTDA., verifique económicamente por costos cuál de las dos actividades: soterramiento con perforación direccional o soterramiento mediante zanja abierta; le resulta más atractiva para desarrollar.

1.1.6 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

1.1.6.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Perforación direccional para el soterramiento

1.1.6.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Costos de la perforación direccional

1.1.7 NOVEDAD Y/O INNOVACIÓN

Para ENTELF0 CIA LTDA., es un tema tecnológico de innovación ya que actualmente o tradicionalmente las actividades de soterramiento se ejecutan a zanja abierta; y con los nuevos

equipos de perforación se presenta como alternativa para construcción sin zanja; lo que reduce los impactos ambientales, reduce las congestiones vehiculares y peatonales; una nueva necesidad constructiva dentro de las ciudades.

1.2 EL MÉTODO

1.2.1 NIVEL DE ESTUDIO

Para nuestra investigación hemos seleccionado los métodos: exploratorio, descriptivo y correlacional que a continuación se detalla:

1.2.1.1 EXPLORATORIO

Con este tipo de estudio vamos a identificar por costos, si es económicamente factible ahorrar al usar un nuevo método de soterramiento por perforación direccional versus el soterramiento tradicional a zanja abierta.

1.2.1.2 DESCRIPTIVO

Este método se utilizará para describir por costos del nuevo método de soterramiento por perforación direccional versus el soterramiento tradicional a zanja abierta.

1.2.1.3 CORRELACIONAL

Con este estudio se determinará la relación de costos que existen entre las actividades de soterramiento por perforación direccional versus el soterramiento tradicional a zanja abierta.

1.2.2 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

- De Campo.- La información se la recopilará de las actividades efectuadas por la compañía ENTELFO CIA LTDA., para soterramiento mediante la utilización de equipos de perforación direccional y soterramiento tradicional a zanja abierta.
- Documental.- En esta modalidad de investigación se obtendrá la información de medios impresos, audiovisuales, y electrónicos.
- Proyecto de Desarrollo.- La investigación servirá para la compañía ENTELFO CIA LTDA., determine la relación de costos que existe entre las actividades de soterramiento por perforación direccional versus el soterramiento tradicional a zanja abierta.

1.2.3 MÉTODO

1.2.3.1 INDUCTIVO DEDUCTIVO.

Al estudiar los costos de las actividades actuales de soterramiento nos daremos cuenta de sus valores y de esta manera sugerir aplicaciones alternas más económicas.

1.2.3.2 MÉTODO LÓGICO

Demostración matemática económica de costos por valores unitarios de las actividades de soterramiento a zanja abierta (método actual) y mediante el sistema de soterramiento por perforación direccional.

1.2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La información que se analizara es de propiedad de la compañía ENTELFO CIA LTDA., en relaciona a proyectos ejecutados de soterramiento para los clientes Empresa Eléctrica Quito S.A., y para el Ilustre Municipio de Quito. La población de estudio está compuesta por tres personas con el siguiente perfil: Presidente, Contador y Gerente Técnico.

Para esta investigación no se aplicara formula de muestra.

- Trabajos efectuados por ENTELFO CIA LTDA.
- Muestra se obtendrá según cálculo de análisis de precios unitarios de las obras de soterramiento.

1.2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:				
Costos de la perforación direccional				
<i>CONCEPTUALIZACIÓN</i>	<i>CATEGORÍAS</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>ÍTEMS BÁSICOS</i>	<i>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</i>
<p>Estudio de costos.- Esta expresión nos ayudara a comparar la estructura de costos de la perforación direccional versus la perforación a zanja abierta ejecutados en la ciudad de Quito por el empresa ENTELFO CIA LTDA., enfocándonos principalmente en la mano de obra, materia prima, herramientas, transporte.</p>	<p><i>Estudio de costos</i></p>	<p>Precios unitarios</p>	<p>¿Cuál precio unitario es más rentable?</p>	<p>Levantamiento de la información de obras de soterramiento.</p>

Tabla 1 “VARIABLE INDEPENDIENTE”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

VARIABLE DEPENDIENTE:				
Perforación direccional para el soterramiento				
<i>CONCEPTUALIZACIÓN</i>	<i>CATEGORÍAS</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>ÍTEMS BÁSICOS</i>	<i>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</i>
Perforación direccional.- Servicio por el cual se instalan ductos bajo tierra de manera directa; evitando: daños en la superficie, cierres de vías o afectaciones a espacios públicos.	Posibilidades de usar perforación direccional	Porcentajes de uso de perforación direccional	¿Cuántos proyectos de perforación direccional se han ejecutado?	Levantamiento de la información de obras de soterramiento
	Analizar los costos de perforación direccional	Optimización de recursos	¿Cuál es el ahorro económico?	

Tabla 2 “VARIABLE DEPENDIENTE”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

1.2.6 SELECCIÓN INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1.2.6.1 DATOS HISTÓRICOS

Análisis de valores contractuales de actividades de soterramiento efectuadas por la compañía ENTELFO CIA LTDA.

1.2.6.2 LA ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

La Entrevista: Es una herramienta utilizada con un cuestionario de preguntas abiertas enfocadas a determinar las cualidades del entrevistado y obtener información de análisis para la organización. Las cuales se efectuarán a tres personas que están desarrollando actualmente

proyectos con esta tecnología de soterramiento; y hacen parte de la compañía ENTELFO CIA LTDA.

1.2.7 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

Se analizará los costos y precios unitarios históricos, que por soterramiento ha levantado la compañía ENTELFO CIA LTDA., en año 2014 y ejecutados en la ciudad de Quito; para los clientes: Empresa Eléctrica Quito S.A., y para el Ilustre Municipio de Quito

Para la validez de la entrevista en profundidad se confirmó que las preguntas realizadas tuvieran relación con los objetivos específicos del proyecto; así mismo la pregunta No. 9 asociada a los costos se incluyó a todos los guiones para posterior análisis y validación.

1.3 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

1.3.1 RECURSOS HUMANOS

Para la investigación de este tema, se necesitará solo un investigador principal, que en este caso lo realizará el autor.

Un investigador principal

1.3.2 RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES

TABLA DE RECURSOS MATERIALES Y TÉCNICOS	
Numero	Articulo
1	Computador portátil; Microsoft office (Excel), programa spss
2	Impresora
3	Papel bond
4	Material para encuestas
5	Tableros para encuestar
6	Útiles de oficina en general
7	Cámara de fotos
8	Grabadora de mano
9	Indumentaria de Campo

Tabla 3 “TABLA DE RECURSOS MATERIALES Y TÉCNICOS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

1.3.3 RECURSOS FINANCIEROS

TABLA DE RECURSOS FINANCIEROS		
Numero	Articulo	Precio
1	Computador portátil	\$ 1.000,00
2	Impresora	\$ 200,00
3	Papel bond	\$ 20,00
4	Material para encuestas	\$ 30,00
5	Tableros para encuestas	\$ 10,00
6	Útiles de oficina en general	\$ 30,00
7	Cámara de fotos	\$ 150,00
8	Grabadora de mano	\$ 60,00
9	Indumentaria de Campo	\$ 50,00
10	Alimentación	\$ 100,00
11	Hospedaje	\$ 150,00
12	Movilización	\$ 120,00
13	Gastos generales	\$ 100,00
	TOTAL	\$ 2.020,00

Tabla 4 “TABLA DE RECURSOS FINANCIEROS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

1.3.4 CRONOGRAMA DE TRABAJO

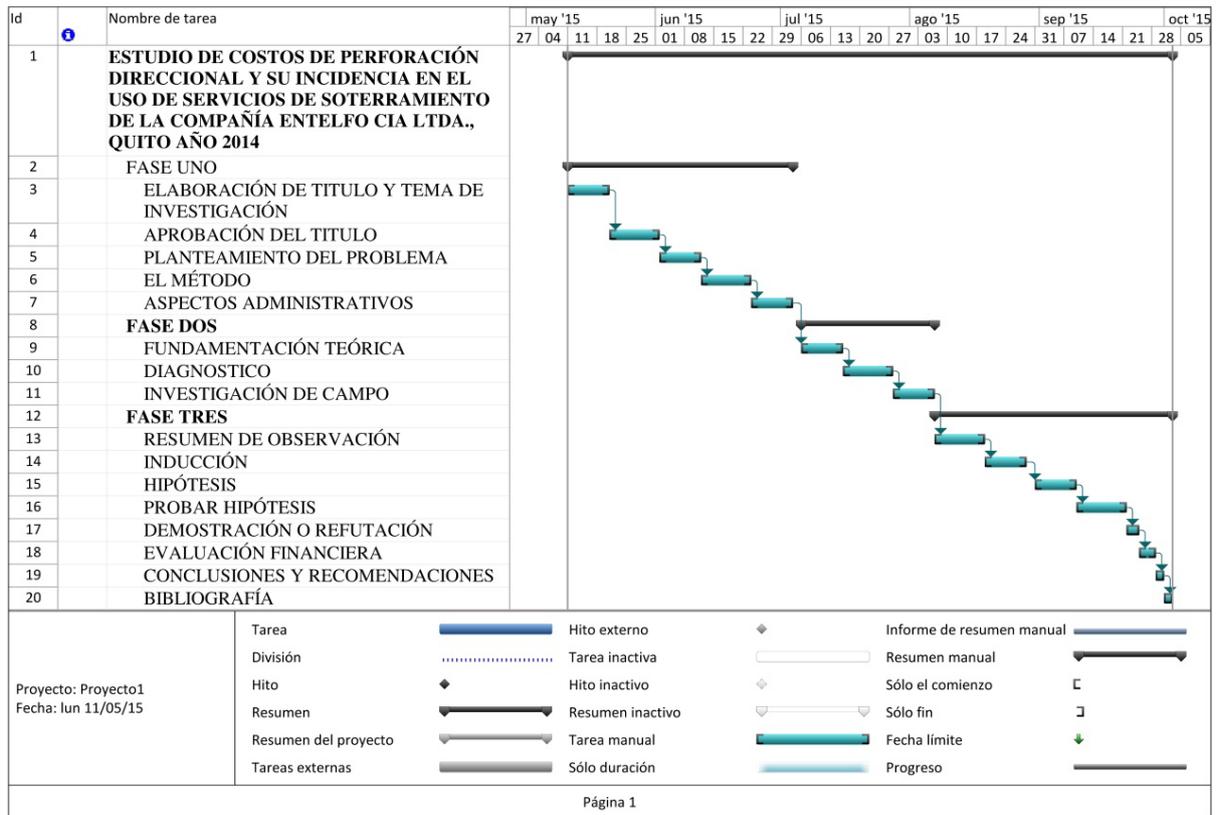


Ilustración 1 CRONOGRAMA

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

FASE 2. **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y DIAGNOSTICO**

2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1 MARCO CONCEPTUAL

En la línea de costos para la construcción, se maneja de manera muy puntual el uso de análisis de costos unitarios similares a los recomendados por la Cámara de Construcción de Quito; que es modelo matemático que muestra un resultado expresado en moneda, de una situación relacionada con una actividad constructiva y conocido también como costos descompuestos.

2.1.1.1 COSTO DE CONSTRUCCIÓN

Incluye los costos directos e indirectos incurridos en actividades de construcción tales como: materiales, mano de obra, costo de planeación e ingeniería, gastos de supervisión, administración, impuestos, gastos originados por préstamos que se devenguen durante el periodo efectivo de la construcción, etc.

2.1.1.2 COSTOS DIRECTOS

“Coste relacionado directamente con la producción de un artículo o con la prestación de un servicio, siendo directamente proporcional a las unidades producidas” *Caixabank, S.A., Diccionario de términos económicos y financieros. 2013 Barcelona Ed. Web*

Para nuestro análisis lo sintetizaremos en:

- Costos de alquiler de equipos y herramientas auxiliares para la construcción.
- Costos de Mano de Obra para la construcción.
- Costo por materiales de construcción.
- Costo por transporte de: los materiales, herramientas u otros para la construcción.

2.1.1.3 COSTOS INDIRECTOS

“Gastos que deben asumirse sin que puedan imputarse a una fase concreta del proceso de producción o a un producto concreto” *Caixabank, S.A., Diccionario de términos económicos y financieros. 2013 Barcelona Ed. Web*

En la construcción se presentan varios costos indirectos como son:

- Gastos administrativos (por ejemplo: gastos de arriendos de oficinas, locales, vehículos, demás; gastos de servicios básicos y de telecomunicaciones; gastos de manutención y operatividad; entre otros.)
- De pólizas en relación a la construcción (como de estabilidad de obra, de riesgos de accidentes laborales, de afectación a terceros, de materiales, de robo, de incendio, etc.)
- Y todos aquellos gastos necesarios para la operatividad de la administración de un proyecto de construcción e incluye el costo por sostenimiento.

2.1.1.4 COSTO VARIABLE

“Gasto que varía directamente, o casi directamente, con el volumen de producción obtenida, p. e. los materiales o la mano de obra indirecta” *Caixabank, S.A., Diccionario de términos económicos y financieros. 2013 Barcelona Ed. Web*

2.1.1.5 COSTO FIJO

“Gastos que no sufren variación sean cuales sean los niveles de producción” *Caixabank, S.A., Diccionario de términos económicos y financieros. 2013 Barcelona Ed. Web*

2.1.1.6 SOTERRAMIENTO.

“Entierro; o sea, poner bajo tierra. Ocultación cuidadosa.” *universojus.com - Diccionario jurídico notarial*

Para los casos de soterramiento existentes en la ciudad de Quito y de los que hace parte en el servicio la compañía ENTELFO CIA LTDA., se define como la instalación de ductos o bancos de ductos bajo tierra para dentro de ellos movilizar los servicios básicos (agua, luz, telefonía, internet, etc.) necesarios para una determinada población como ánimo de mejorar los espacios públicos existentes.

2.1.2 MARCO TEÓRICO

2.1.2.1 PERFORACIÓN DIRIGIDA PD

La Perforación Dirigida es un método de perforación empleado para la instalación de sistemas de tuberías sin zanja.

Se utiliza fundamentalmente para la instalación de líneas de comunicación (fibra óptica, cables de datos), líneas eléctricas, gaseoductos, oleoductos y conducciones de agua a presión.

Esta técnica está adquiriendo gran protagonismo en las grandes ciudades no siendo necesaria la clásica excavación de zanjas a cielo abierto y la consabida destrucción de pavimento y afección del resto de conducciones próximas.

Es una técnica de gran utilidad sobre todo en caso de ser necesario instalaciones bajo ríos, conducciones férreas e incluso carreteras sin llegar a afectar su servicio.

La tecnología permite controlar y dirigir perforaciones de hasta 2000 m de longitud con diámetros máximos de 1.800 mm; para asegurar el éxito de las perforaciones es de vital importancia un intenso estudio previo del material a perforar y un extremado conocimiento de las posibles conducciones afectadas; la combinación de estos dos criterios en contrastada con los métodos de detección y direccionabilidad de los útiles de perforación.

2.1.2.1.1 Procedimiento perforación direccional

Los pasos fundamentales para la ejecución de la perforación direccional son:

Diseño de la obra: Es el paso de mayor importancia para la correcta ejecución, es necesario un levantamiento topográfico y una ejecución de sondeos de reconocimiento a lo largo de la traza, una vez interpretados los resultados, se procede al diseño del trazado y la maquinaria óptima, para el trabajo a desarrollar.

Perforación guía: Con el constante control desde superficie con los sistemas de detección específicos para cada caso, el cabezal direccionable y un varillaje especial realiza la perforación guía. Siguiendo en todo momento la traza definida, perforando con los distintos útiles marcados por la geología y realizando el sostenimiento estructural del terreno mediante lodos en casos necesarios.



Ilustración 2 PERFORACIÓN GUÍA O PILOTO

Elaborado por: Europea de Hincas Teledirigidas, S.A., EUROHINCA

Recrecido y soldadura de la tubería: Una vez realizada la perforación guía con éxito y en sentido contrario, se realiza la operación de recrecimiento de la perforación en las distintas fases necesarias para el diámetro objetivo final, asistido por un perfecto control de los lodos de perforación. Previamente al recrecido final, se dispondrá de toda la longitud de tubería necesaria para la instalación procediéndose en caso necesario a la soldadura de cada uno de sus tramos.



Ilustración 3 INSTALACIÓN DE TUBERÍA

Elaborado por: Europea de Hincas Teledirigidas, S.A., EUROHINCA

Instalación final de la tubería: Es el último paso, se acopla la tubería justo detrás del ensanchador con un sistema especial anti-giro que permite que, tirando suavemente la tubería, esta se deslice protegida y sin torsiones sobre la suspensión de lodos que envuelve la perforación. Quedando la tubería instalada sin ningún tipo de rozamiento ni fricción sobre las paredes

2.1.2.2 EXCAVACIÓN A ZANJA ABIERTA

Este método es el tradicional para trabajos de excavación; se puede realizar con medios mecánicos o manuales.

Estas tareas de excavación y relleno de zanjas, incluyen la preparación, la excavación y nivelación de la zanja; se considerará la cama de asiento (arena o material fino) si fuese necesario, el relleno de la zanja, el retiro y transporte del material sobrante; sus actividades complementarias serán de acuerdo a los requerimientos finales de presentación de la obra.

Para los casos que lo requieran, también se deberá considerar la entibación para prevenir desprendimientos y agotamiento del terreno a los efectos de eliminar el agua. En caso de ejecutarse zanjas en terreno rocoso, deberá considerarse la excavación con taladros o explosivos.

2.1.2.2.1 Procedimiento de excavación a zanja abierta o tradicional ET

El modo usual de carga del material se realiza proporcionalmente al ancho de la zanja, ubicando la retroexcavadora o al personal (si es manual) en el eje de la zanja, a la cota del terreno inicial levantando la tierra hasta la profundidad requerida. A medida que se va excavando, se determinan las características del material obtenido para darle el destino, ya sea: relleno de la zanja, transporte a vertedero u otro uso.

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme, y escalonada si se requiere. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitan las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes.

Seguidamente, y solo si fuese necesario, se extenderá la cama de asiento (arena fina).

En cuanto a la aparición de desprendimiento, la entibación se irá colocando a medida que se descende en la excavación. Al momento de aparecer el agua, debe realizarse su agotamiento con el uso de bombas succionadoras adecuadas para que el terreno que se va excavando quede en lo posible seco.

Luego se ejecuta el relleno (ya sea con otros materiales o instalación de tuberías) y compactación de la zanja. Se elige el material adecuado para emplearlo y se compacta con rodillo si lo permite el ancho o en su defecto con bandeja vibrante, siempre cuidando de compactar todo el ancho hasta conseguir la densidad necesaria.

2.1.3 MARCO REFERENCIAL

Artículo: Soterramiento de cables aéreos y recuperación de aceras en el DMQ (Distrito Metropolitano de Quito) ¹

Autor: DMQ (Distrito Metropolitano de Quito)

Tema: Soterramiento

Año: 2014

Resumen: Trabajos para la recuperación del espacio público para la ciudadanía

Artículo: ACOMPAÑAMIENTO PARA EL DISEÑO DE REDES SOTERRADAS Y CONSOLIDACIÓN DE LA NORMATIVA NACIONAL ASOCIADA²

Autor: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

Tema: Soterramiento

Año: 2014

Resumen: Con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido en Disposición Presidencial No. 20370, y enmarcados en el convenio de asociatividad temporal SIGDE No-08-2013, se conformó una comisión técnica con delegados de las empresas públicas del país, para el diseño de redes soterradas y consolidación de la normativa nacional asociada.

Artículo: NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN

Autor: Registro oficial Año II - N° 413

Tema: Normalización de la construcción

¹<http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/index.php/proyectos/espacio-publico/soterramiento>

²Términos de referencia, especificaciones generales y técnicas para el soterramiento. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable del Ecuador 2014

Año: 2015

Resumen: Actualiza y oficializa la Norma Ecuatoriana de la Construcción

2.1.4 MARCO LEGAL.

- De a la CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR en la Sección sexta Hábitat y vivienda, se indica: Art. 31.- Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía.
- Con fecha 26 de abril de 2013, en la Séptima reunión de Gestión Presidencial, se dio la Disposición No. 20370 denominada “Soluciones para el soterramiento de todos los cables en el país”, en cuyo detalle se menciona que se deben buscar soluciones para el soterramiento de todos los cables en el país, que incluyan normativa, costos, capacidad técnica, cronograma, y una propuesta de priorización.
- Según archivo de Ordenanza 022 del Ilustre municipio de Quito, ordenanza metropolitana que establece el régimen administrativo de otorgamiento y aplicación de la licencia metropolitana urbanística de utilización o aprovechamiento del espacio público para la instalación de redes de servicio.

2.2 DIAGNÓSTICO

2.2.1 AMBIENTE EXTERNO

Los factores que influyen en el entorno de proyectos de soterramiento son muy variados; ya que son proyectos de carácter social, de innovación tecnológica y vinculados con servicios de primera necesidad. Además, se trabaja tomando en cuenta un sin número de parámetros o normas que actualmente existen y que aún están en proceso de revisión y definición de sus alcances.

2.2.1.1 MACRO ENTORNO

Para el análisis del macro entorno se desarrolla un análisis de los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos PEST de la Compañía ENTELFO Cía. Ltda., con relación al servicio que brinda en el soterramiento como principal servicio y de enorme valor para la empresa. Con los cuatro factores se evaluará el mercado, en el que se encuentra el negocio.

2.2.1.1.1 Factores Político – Legales

Un aspecto fundamental es el marco legal regulatorio en el cual se pueden citar normas y reglamentos citados en el marco referencial; así como leyes de contratación, aspectos tributarios, ambientales, regulaciones técnicas y de higiene, normas de calidad, etc.

2.2.1.1.2 Factores Económicos

La estabilidad económica es importante para la generación de todo tipo de emprendimiento, e importante en el sector público pues le permite la planificación, seguimiento y desarrollo de sus proyectos de índole social. De la misma forma, la dolarización como proceso de generación de solidez y certidumbre macroeconómica es fundamental para el crecimiento del sector de la construcción.

El costo de compra de materiales, importaciones y de mano de obra representa otro factor importante en el desarrollo de las empresas de soterramiento, debido a su peso en los factores principales del costo y a la distribución del costo indirecto.

Los tratados de libre comercio son beneficiosos en la medida que permitan la libre importación de maquinarias a precios convenientes y la transferencia tecnológica necesaria.

2.2.1.1.3 Factores Socio – Culturales

La valoración que el cliente hace del servicio que se brinda, es el factor más importante entre los factores sociales; se debe considerar que este segmento es muy importante para el desarrollo de actividades de soterramiento.

Factores fundamentales son la existencia de una creciente necesidad de servicios públicos de bajo impacto ambiental y de gran alcance a todos los sectores de nuestra sociedad; por lo cual se requiere una mayor cultura de calidad constructiva ya que sus miembros se deben incorporar a las nuevas técnicas de soterramiento.

2.2.1.1.4 Factores Tecnológicos

A medida que las necesidades crecen dentro de las ciudades se deben implementar métodos constructivos altamente tecnológicos en pro de cubrir las nuevas y crecientes necesidades de servicios públicos; así como evitar malestares a la comunidad en cuanto a labores de construcción se refiere.

2.2.1.2 MICRO ENTORNO

La presencia de controles para impactos en infraestructura pública se han hechos mayores por la actual participación que tiene la sociedad, en sus diferentes empresas, comités, secretarías o demás. Por lo cual al utilizar mejoras constructivas e innovadoras son adoptadas para competir y servir eficientemente; y a su vez se disminuyen incomodidades para la comunidad.

2.2.1.2.1 Análisis de las 5 fuerzas de Porter

“Las Cinco Fuerzas del modelo de Porter es una herramienta debeladora de la estrategia de una Unidad de Negocio utilizada para hacer un análisis de la atraktividad (valor) de una estructura de la industria.” *Michael E. Porter- Competitiva Strategy 1998 Edition: 1st*

Se estima para la compañía ENTELFO Cía. Ltda., una correlación de las fuerzas de Porter para el servicio de soterramiento.

2.2.1.2.1.1 Poder de negociación de los clientes

El soterramiento que se efectúa en Quito corresponde a infraestructura pública, siendo la Empresa Eléctrica Quito y el Ilustre Municipio de Quito los gestores locales principales en las actividades de soterramiento.

Con los clientes mencionados anteriormente se tiene el siguiente poder de negociación:

- En servicios de soterramiento tradicional mediante excavación a zanja abierta el poder de negociación es muy alto con Empresa Eléctrica Quito y el Ilustre Municipio de Quito (los clientes) ya que hay un sin número de empresas privadas constructoras que ofrecen este servicio a precios y estándares de calidad similar debido a que este método de soterramiento no requiere de equipo especializado.
- En servicios de soterramiento mediante perforación dirigida, el poder de negociación es bajo con los clientes, ya que ENTELFO Cía. Ltda., es empresa pionera en este tipo de servicio en Ecuador y actualmente se solicita comúnmente este tipo de servicio por facilidades constructivas.

2.2.1.2.1.2 Amenaza de los productos sustitutos

Actualmente se puede señalar que el sistema de soterramiento tradicional no tiene sustitutos debido a que las actividades que agrupa siguen siendo de carácter primordial y primario; mientras que el soterramiento mediante equipos de perforación direccional es una ayuda tecnológica para complementar actividades de soterramiento.

Las actividades de soterramiento se van complementando tecnológicamente cada vez que se van desarrollando nuevos métodos que se podrían usar de acuerdo a las actuales necesidades de los clientes, cuyas necesidades van en aumento y con amplios requerimiento a medida que las ciudades crecen en movilidad y servicios.

2.2.1.2.1.3 Amenaza de entrada de nuevos competidores

Es inminente la entrada a nuestro mercado de nuevos servicios de soterramiento por el actual auge de requerimientos de espacios públicos libres de cables y de contaminación visual y de alguna manera por las actuales necesidades de los clientes; por lo cual se debe ir innovando tecnológicamente para estar dentro del mercado y sobre todo cubriendo las necesidades de los clientes.

2.2.1.2.1.4 Poder de negociación de los proveedores

En las actividades de soterramiento se considera un servicio en su mayor parte; ya que son actividades operación y mantenimiento de los equipos de soterramiento; así como el personal técnico ejercen primordialmente actividades de mano de obra.

Por lo cual el poder de negociación con los proveedores es bajo, pues en su mayoría son suministradores de repuestos o fungibles necesarios para la operación de los equipos. Mientras que con el personal, responsable directo de la mano de obra, se mantiene una negociación de acuerdo a sus aptitudes, experiencias y responsabilidades, que se considera de poder de negociación bajo porque hay gran oferta de mano de obra.

2.2.1.2.2 Análisis FODA

Como se indica literalmente en la página web <http://www.matrizfoda.com/> “La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).”

Se estima para la compañía ENTELFÓ Cía. Ltda., una correlación de análisis FODA para el servicio de soterramiento.

2.2.1.2.2.1 Oportunidades para el soterramiento

- Prohibiciones de daño y cierre de vías e infraestructura pública
- Expansión de redes y nuevas necesidades de los clientes para proyectos de soterramiento; que permitan la movilidad de vehículos y peatones.
- Necesidades de recuperación de espacios públicos.

2.2.1.2.2.2 Amenazas para el soterramiento

- Conflictos en cuanto a regulaciones municipales
- Inconformidad de los usuarios por servicios de soterramiento
- Restricciones económicas en presupuestos para obras de índole social
- Prohibiciones para ocupación de espacios públicos

2.2.2 AMBIENTE INTERNO

ENTELFO Cía. Ltda., es una compañía familiar que tiene por objetivo brindar el servicio de diseño, suministro, construcción y asesoría en el área de ingeniería civil; proyectos relacionados con la generación, distribución y administración de redes eléctricas, y de fibra óptica; con altos estándares de calidad y compromiso con los clientes.

2.2.2.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

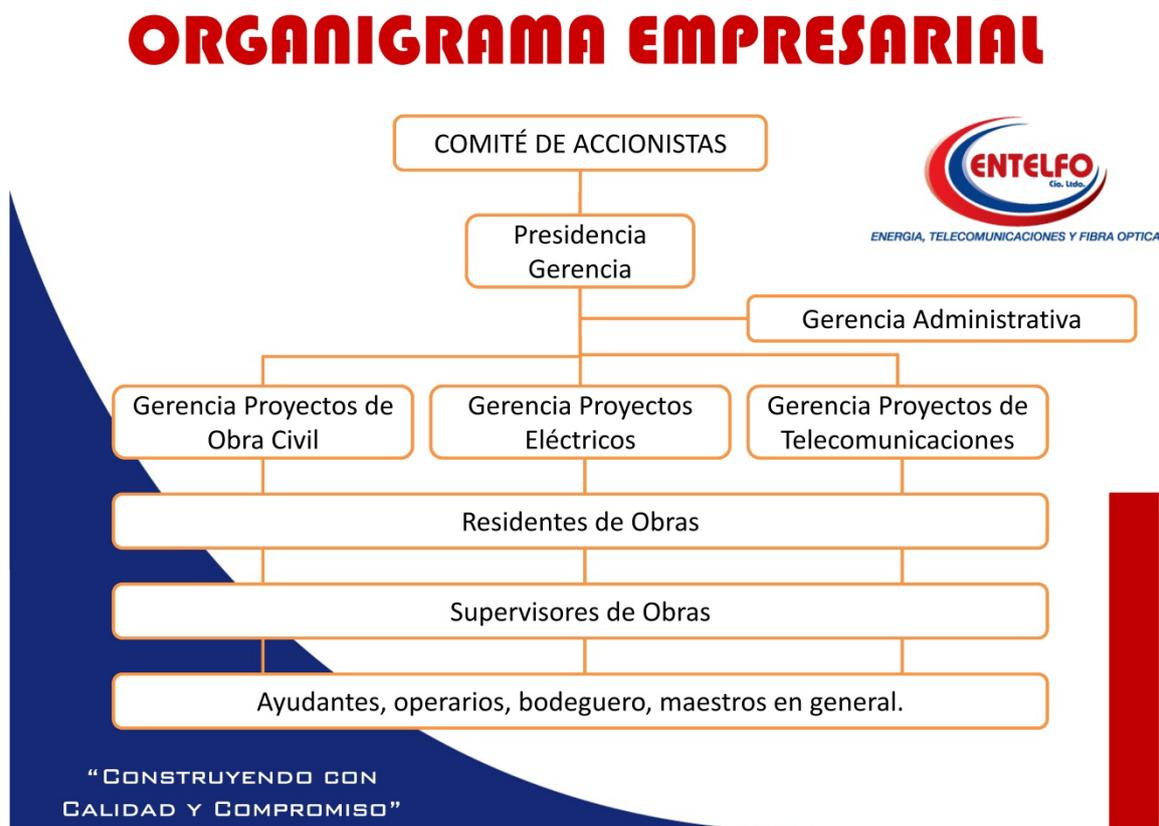


Ilustración 4 ORGANIGRAMA EMPRESARIAL

Elaborado por: ENTELFO Cía. Ltda.

2.2.2.2 OFERTA DE VALOR

Mediante la descripción siguiente ENTELFO Cía. Ltda., presenta las características técnicas, ventajas, utilidades y demás del factor diferencial, sobre los beneficios de valor agregado que percibirá el cliente en el servicio.

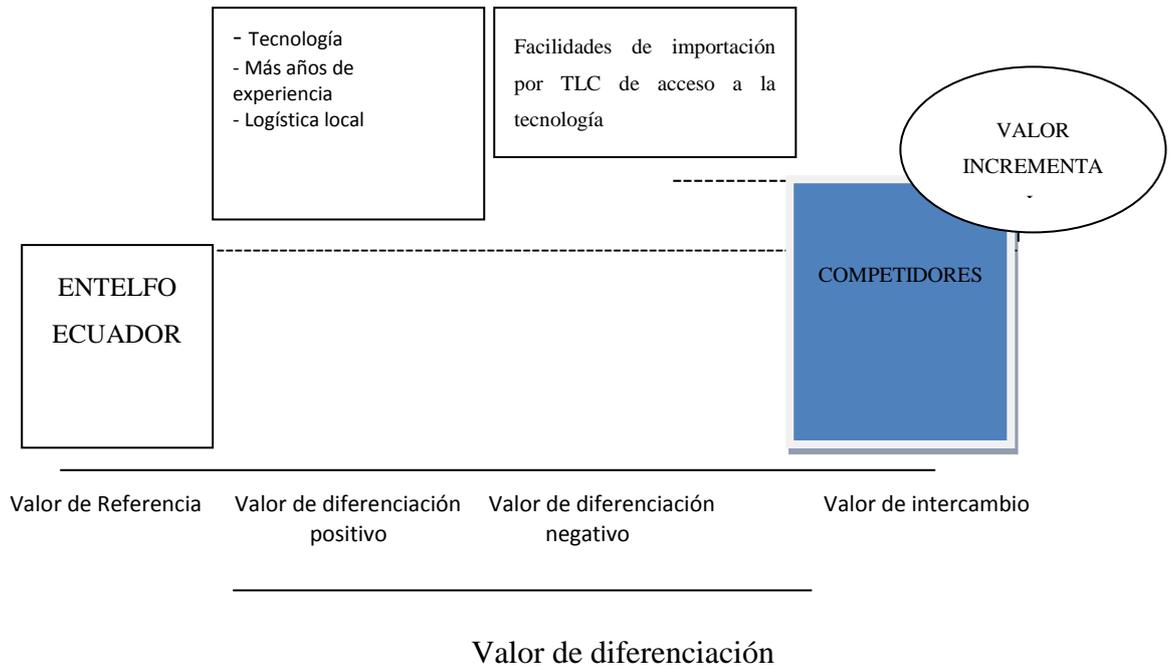


Tabla 5 “OFERTA DE VALOR”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

2.2.2.3 FORTALEZAS Y DEBILIDADES

2.2.2.3.1 Fortalezas para el soterramiento

- Tecnología constructiva con equipamiento para obras de soterramiento direccional
- Amplia experiencia
- Recursos humanos idóneos y de amplia trayectoria
- Procesos técnicos y administrativos de calidad
- Cumplimiento de características del servicio

2.2.2.3.2 Debilidades para el soterramiento

- Falta de presencia local en ciudades de Ecuador
- Solo se cubre el 60% de la demanda para servicio de soterramiento direccional
- Apretada agenda en compromisos de soterramiento direccional

2.2.2.4 CADENA DE VALOR.

CADENA DE VALOR



Ilustración 5 CADENA DE VALOR

Elaborado por: ENTELFO Cía. Ltda.

2.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

2.3.1 ELABORACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Para la investigación del tema de soterramiento y sus costos se acudirán a los archivos de la compañía ENTELFO Cía. Ltda., los cuales reposan en sus oficinas.

Se diseñó una base de datos correspondiente a los costos unitarios ofertados en actividades de soterramiento, tanto para soterramiento tradicional como para soterramiento con equipos de perforación dirigida y se comparará con los datos que reposan en el departamento contable de la compañía.

Mediante las entrevistas a profundidad, se establecerá si la información que reposa en la compañía es clara y precisa según opiniones de los siguientes expertos:

- Presidente de la compañía: Ing. Andrés Rojas
- Contadora: Ing. Verónica Toro
- Gerente Técnica: Ing. Ángela Esteban

2.3.1.1 DATOS PRIMARIOS

De acuerdo a los documentos de la compañía ENTELFO Cía. Ltda., se revisará:

- Las ofertas entregadas a los clientes Empresa Eléctrica Quito y el Ilustre Municipio de Quito.
- La contabilidad por gerencia de proyecto de soterramiento
- Análisis de resultados de los proyectos de soterramiento

Esto será posible ya que la compañía mantiene por separado la contabilidad por centro de costos de cada uno de los proyectos que ejecuta

2.3.1.2 DATOS SECUNDARIOS

Actualmente la compañía ENTELFO Cía. Ltda., tiene proyectos de soterramiento mediante los dos métodos a zanja abierta y mediante perforación direccional en la ciudad de Quito, para lo cual se solicitará estar presente en algunas etapas constructivas para verificar si la información del año 2014 difiere en relación a las actividades actuales y de esa manera complementar la información obtenida.

2.3.1.3 ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD A EXPERTOS

Los expertos entrevistados hacen parte del staff gerencial de la compañía ENTELFO Cía. Ltda., con una trayectoria superior de 5 años en actividades de soterramiento; conocedores de la legislación Ecuatoriana y con amplia experiencia en el Ecuador. Personas que estimo sabrán indicarme claramente los diferentes métodos de soterramiento que tienen actualmente; tanto tecnológicamente, constructivamente y contablemente, es decir, todo lo que abarca la actividad de soterramiento en la ciudad de Quito.

2.3.1.3.1 Modelo de la entrevista

Inicio de la entrevista - La entrevista comenzará con un saludo al entrevistado, ubicándonos en sitio adecuado, ameno, donde sin interrupciones podamos sentirnos a gusto para el desarrollo de la actividad.

2.3.1.3.1.1 Encuesta al presidente de la compañía Ing. Andrés Rojas

1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.
2. ¿Ve usted como una oportunidad para la compañía los proyectos de soterramiento que se ejecutan en la ciudad de Quito?
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?
4. ¿Conoce los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta? ¿Y de que se tratan?
5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que se debe requerir en ciudades como Quito? ¿Y su compañía está en capacidad de ejecutarlos?
6. ¿Cuál son los beneficio al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?
7. ¿Cuál son los problemas al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?
8. ¿Qué actividades estima como necesarias para los diferentes métodos que conoce de soterramiento?
9. Referente a costos; de los métodos que conoce para el soterramiento ¿cuál estima más económico?

10. ¿Cree usted que el método más económico, sería el indicado para ciudades como Quito?
11. ¿Cuál es su expectativa, para el soterramiento en el futuro para la ciudad de Quito?

2.3.1.3.1.2 Encuesta a la contadora Ing. Verónica Toro

1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.
2. ¿Cómo ve usted los proyectos de soterramiento ejecutados en la ciudad de Quito?
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?
4. Contablemente, de los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta; ¿Cuál considera económicamente más rentable? ¿Y por qué?
5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que la compañía debería tender a ofrecer la compañía?
6. ¿Cuáles estima que son los beneficios económicos al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?
7. ¿Cuáles estima son los problemas económicos al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?
8. ¿Qué actividades estima económicamente innecesarias para los dos diferentes métodos de soterramiento?
9. Referente a costos; de los dos métodos para el soterramiento ¿cuál estima más económico?
10. ¿Cree usted que el método más económico sería el indicado; para que la compañía solo se dedique a esta actividad?
11. ¿Qué expectativa ve a futuro para la compañía?

2.3.1.3.1.3 Encuesta al gerente técnico Ing. Ángela Esteban

1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.
2. ¿Cómo ve usted los proyectos de soterramiento ejecutados en la ciudad de Quito?
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?
4. ¿Conoce los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta? ¿Y de que se tratan?

5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que se debe requerir en ciudades como Quito?
6. ¿Cuál son los beneficio al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?
7. ¿Cuál son los problemas al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?
8. ¿Qué actividades estima como necesarias para los diferentes métodos que conoce de soterramiento?
9. Referente a costos; de los métodos que conoce para el soterramiento ¿cuál estima más económico?
10. ¿Cree usted que el método más económico seria el indicado para ciudades como Quito?
11. ¿Cuál es su expectativa, para el soterramiento en el futuro para la ciudad de Quito?

En el ANEXO No. 1 se justifica la presencia de las preguntas en el cuestionario y su pertinencia con la investigación a realizar.

Fin de la Entrevista - Se preguntará al entrevistado, si tiene alguna aclaración que hacer sobre todos aquellos aspectos relacionados con los métodos de soterramiento que actualmente realiza la compañía ENTELFO Cía. Ltda.

Cierre de la entrevista - Se agradecerá al entrevistado por su tiempo dedicado a la entrevista.

2.3.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

2.3.2.1 POR DATOS PRIMARIOS

De los documentos de la compañía ENTELFO Cía. Ltda., se extrajo la siguiente información de un proyecto de soterramiento de Quito de la Empresa Eléctrica Quito a solicitud del Ilustre Municipio de Quito.

2.3.2.1.1 Caso - SOTERRAMIENTO PROYECTO PRIMARIO EXPRESO GUBERNAMENTAL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Objeto del proyecto: Estudio para soterramiento e instalación de un banco de ductos para red energía eléctrica, conectividad y semaforización, desde la S/E Escuela Sucre (calles Sucre y Montufar) y el Edificio administrativo del Ilustre Municipio de Quito (Calles Chile y Venezuela).

Recorrido de la zona de estudio: 610 metros lineales

Ruta: De acuerdo a siguientes ilustraciones por cuadras



Ilustración 6 INICIO DE RUTA CUADRA 1 – S/E ESCUELA SUCRE

Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.



Ilustración 7 INICIO DE RUTA CUADRA 2

Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.



Ilustración 8 INICIO DE RUTA CUADRA 3 - ESQUINA

Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.



Ilustración 9 INICIO DE RUTA CUADRA 4

Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.



Ilustración 10 INICIO DE RUTA CUADRA 5

Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.



Ilustración 11 INICIO DE RUTA CUADRA 6

Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.



Ilustración 12 INICIO DE RUTA CUADRA 7 - LLEGADA

Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.

Del análisis de precios ofertados se tienen los dos siguientes cuadros correspondientes para los dos métodos de soterramiento:

CUADRO DE VALORES AL EJECUTAR PROYECTO POR SOTERRAMIENTO A ZANJA ABIERTA

CÓDIGO	R U B R O	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1,01	CORTE DE CARPETA ASFÁLTICA CON EQUIPO MECÁNICO INCL. DESALOJO	m	610	17,82	10.870,20
1,02	ROTURA ASFALTO CON EQUIPO MECÁNICO INCL. DESALOJO	m2	195,2	8,00	1.561,60
1,03	ROTURA DE ACERAS INCL. DESALOJO	m2	146,4	3,47	508,01
1,04	ROTURA DE BORDILLOS INCL. DESALOJO	m	97,6	3,20	312,32
1,05	ROTURA CUNETETA DE H.S INCL. DESALOJO	m	48,8	3,20	156,16
1,06	RETIRO DE ADOQUÍN (INCL. DESALOJO DEL ADOQUÍN EN MAL ESTADO)	m2	25,6	0,91	23,30
1,07	RETIRO DE SUMIDERO STANDARD 600 MM(INCL. CERCO-REJILLA)	u	5	6,00	30,00
1,08	DERROCAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EXISTENTES (EMPLAZADAS EN LA LÍNEA DE SOTERRAMIENTO)INCLUYE DESALOJO	m3	30	14,77	443,10
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2,01	EXCAVACIÓN ZANJA CON EQUIPO MECÁNICO h=0.00 - 2.00 m	m3	51,20	3,62	185,34

2,02	EXCAVACIÓN ZANJA MANUAL h=0.00 - 2.00 m	m3	390,4	8,95	3.494,08
2,03	EXCAVACIÓN EN SUELO ALTAMENTE CONSOLIDADO h=0- 2.00 M	m3	292,8	8,95	2.620,56
2,04	EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO h=0.00-2.00 m	m3	48,8	12,90	629,52
2,05	EXCAVACIÓN EN ROCA h=0.00- 2.00	m3	48,8	14,10	688,08
2,06	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAS MENORES h=0.00 - 2.00 m	m3	22	9,26	203,72
2,07	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES EN SUELO ALTAMENTE CONSOLIDADO h=0-2.00 m	m3	30	8,95	268,50
2,08	PROTECCIÓN - ENTIBADO	m	580	7,32	4.245,60
2,09	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN CON VOLQUETA	m3	1.171,20	7,14	8.362,37
2,1	CONFORMACIÓN DEL FONDO DE ZANJA	m2	488,00	2,08	1.015,04
2,11	CAMA ARENA FINA	m3	195,2	17,42	3.400,38
2,12	RELLENO CON ARENA FINA (LATERAL Y DE PROTECC. DEL BANCO DE DUCTOS)	m3	585,60	18,22	10.669,63
2,13	RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL (RELLENO FINAL)	m3	292,80	6,51	1.906,13
2,14	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO (SUB-BASE CLASE 3)	m3	97,60	6,51	635,38
2,15	DRENAJE CON MAT. GRANULAR- PIEDRA (FONDO DE POZOS Y CAJAS ELÉC. Y CONECT.)	m3	115,1	22,81	2.625,43
2,16	SOBREACARREO DE MATERIAL (transporte /medios mecanicos)	m3- km	70.272,00	0,30	21.081,60

3	VIALIDAD				-
3,01	ADOQUÍN VEHICULAR (f _c =300 kg/cm ²)(INCLUYE CAMA DE ARENA Y EMPORADO)	m ²	144	26,10	3.758,40
3,02	ADOQUÍN VEHICULAR (REUTILIZADO)	m ²	26	26,10	678,60
3,03	BORDILLO HORMIGÓN SIMPLE f _c =180 Kg/cm ² 0.18 x 0.15 x 0.50	m	100	2,00	200,00
3,04	BORDILLO PREFABRICADO NUEVO	m	0	18,14	-
3,05	HORMIGÓN CICLÓPEO f _c =180 kg/cm ² (SIN ENCOFRADO)	m ³	20	141,17	2.823,40
3,06	HORMIGÓN CICLÓPEO f _c =180 kg/cm ² (CON ENCOFRADO)	m ³	30	207,00	6.210,00
3,07	ACERA DE HORMIGÓN SIMPLE f _c =180 Kg/cm ²	m ²	1.484,00	16,35	24.263,40
3,08	SUB-BASE CLASE 3 " TENDIDO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO	m ³	182,1	17,80	3.241,38
3,09	BASE CLASE 2 TENDIDO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO	m ³	182,1	16,00	2.913,60
3,1	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m ²	341,6	0,96	327,94
3,11	HORMIGÓN ASFALTICO DE 4" (CAPA DE RODADURA)	m ²	341,6	40,80	13.937,28
3,12	REINSTALACIÓN SUMIDERO STANDARD 600 mm (incluye sifón)	u	5	40,00	200,00
3,13	REINSTALACIÓN CERCO - REJILLA 600 mm CON CADENA	u	3	25,00	75,00
3,14	SUMIDERO STANDARD 600 mm (REPOSICIÓN ((incluye sifón)	u	10	254,94	2.549,40
3,15	CERCO Y REJILLA 600 mm CON CADENA (REPOSICIÓN)	u	10	256,04	2.560,40
3,16	EMBAULADO DE HORMIGÓN SIMPLE f _c =180 Kg./cm ² (PROTECC.	m ³	10	160,00	1.600,00

	CRUCE DE REDES)				
4	INSTALACIÓN DE DUCTOS PARA RED ENERGÍA ELÉCTRICA , CONECTIVIDAD Y SEMAFORIZACIÓN				-
4,01	CINTA DE IDENTIFICACIÓN DE BANCO DE DUCTOS (CONECTIVIDAD Y ENERGÍA ELÉCTRICA)	m	2.440,00	0,24	585,60
4,02	TUBERÍA PVC 110mm INEN 2227(DUCTOS DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA) PARA INSTALACIONES DE CONECTIVIDAD	m	7.320,00	8,56	62.659,20
4,03	SEPARADORES DE 2"	m	2.385,00	0,85	2.027,25
4,04	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 110mm	m	7.320,00	1,85	13.542,00
4,05	CODOS LARGOS PVC (90° - 45°)	u	96	9,82	942,72
4,06	CODO PVC 110 mm x 45° PARA TUBERÍA DE DOBLE PARED	u	96	9,82	942,72
5	CONSTRUCCIÓN DE POZOS Y CAJAS DE REVISIÓN NUEVAS				-
5,01	POZO ELÉCTRICO (2,2X2,80X2,30 e=0,25) (e=losa sup. = 0,30) H.S. f'c = 240kg/cm2 acero de refuerzo= \varnothing 12 @0,20	u	6	9.845,00	59.070,00
5,02	TAPA HF POZO SEGÚN DISEÑO	u	90	180,00	16.200,00
6	SEGURIDAD AMBIENTAL				-
6,01	CHARLAS DE CONCIETIZACIÓN	hora	8	320,16	2.561,28
6,02	PUBLICACIONES POR LA PRENSA 4x6,5cm	u	8	419,23	3.353,84
6,03	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	m3	100	5,34	534,00
6,04	SEÑALÉTICA NOCTURNA	u	60	129,23	7.753,80
6,05	SEÑAL: HOMBRES TRABAJANDO	u	15	129,23	1.938,45

	(0,60X1,20m)				
6,06	SEÑAL: RESTRICCIÓN DE VELOCIDAD (0,60X1,20m)	u	10	129,23	1.292,30
6,07	SEÑAL: DESVÍO (0,60X1,20m)	u	10	129,23	1.292,30
6,08	SEÑAL: PELIGRO (0,40X1,20m)	u	10	105,23	1.052,30
6,09	SEÑAL: PROHIBIDO EL PASO (0,60X1,20m)	u	4	129,23	516,92
6,1	LETRERO AMBIENTAL DE PROYECTO (0,60x1,20m) h=2m	u	1	224,83	224,83
6,11	LETRERO PREVENTIVO (0,80x1,60m) h=0,60m	u	3	171,23	513,69
6,12	CINTA PLÁSTICA REFLECTIVA ROLLO 3" x 200 pies	u	40	16,00	640,00
6,13	CONO VIAL h=0,70m	u	200	20,16	4.032,00
6,14	RÓTULO DE OBRA	u	2	129,23	258,46
6,15	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	global	1	26.780,00	26.780,00
	TOTAL				349.988,50
TIEMPO DE EJECUCIÓN: 120 DÍAS					

Tabla 6 “CUADRO DE VALORES AL EJECUTAR PROYECTO POR SOTERRAMIENTO A ZANJA ABIERTA”

Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.

**CUADRO DE VALORES AL EJECUTAR PROYECTO DE SOTERRAMIENTO POR
PERFORACIÓN DIRECCIONAL**

CÓDIGO	R U B R O	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1,01	CORTE DE CARPETA ASFÁLTICA CON EQUIPO MECÁNICO INCL. DESALOJO	m	0,00	17,82	-
1,02	ROTURA ASFALTO CON EQUIPO MECÁNICO INCL. DESALOJO	m2	6,30	8,00	50,40
1,03	ROTURA DE ACERAS INCL. DESALOJO	m2	6,30	3,47	21,86
1,04	ROTURA DE BORDILLOS INCL. DESALOJO	m	0,00	3,20	-
1,05	ROTURA CUNETAS DE H.S INCL. DESALOJO	m	0,00	3,20	-
1,06	RETIRO DE ADOQUÍN (INCL. DESALOJO DEL ADOQUÍN EN MAL ESTADO)	m2	8,20	0,91	7,46
1,07	RETIRO DE SUMIDERO STANDARD 600 MM(INCL. CERCO-REJILLA)	u	0,00	6,00	-
1,08	DERROCAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EXISTENTES (EMPLAZADAS EN LA LÍNEA DE SOTERRAMIENTO)INCLUYE DESALOJO	m3	0,00	14,77	-
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2,01	EXCAVACIÓN ZANJA CON EQUIPO MECÁNICO h=0.00 - 2.00 m	m3	0,00	3,62	-
2,02	EXCAVACIÓN ZANJA MANUAL h=0.00 - 2.00 m	m3	12,60	8,95	112,77
2,03	EXCAVACIÓN EN SUELO ALTAMENTE CONSOLIDADO h=0-2.00 M	m3	0,00	8,95	-
2,04	EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO h=0.00-2.00 m	m3	0,00	12,90	-

2,05	EXCAVACIÓN EN ROCA h=0.00- 2.00	m3	0,00	14,10	-
2,06	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAS MENORES h=0.00 - 2.00 m	m3	0,00	9,26	-
2,07	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES EN SUELO ALTAMENTE CONSOLIDADO h=0-2.00 m	m3	0,00	8,95	-
2,08	PROTECCIÓN - ENTIBADO	m	0,00	7,32	-
2,09	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN CON VOLQUETA	m3	0,00	7,14	-
2,1	CONFORMACIÓN DEL FONDO DE ZANJA	m2	0,00	2,08	-
2,11	CAMA ARENA FINA	m3	0,00	17,42	-
2,12	RELLENO CON ARENA FINA (LATERAL Y DE PROTECC. DEL BANCO DE DUCTOS)	m3	0,00	18,22	-
2,13	RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL (RELLENO FINAL)	m3	0,00	6,51	-
2,14	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO (SUB-BASE CLASE 3)	m3	0,00	6,51	-
2,15	DRENAJE CON MAT. GRANULAR-PIEDRA (FONDO DE POZOS Y CAJAS ELÉC. Y CONECT.)	m3	0,00	22,81	-
2,16	SOBREACARREO DE MATERIAL (transporte /medios mecanicos)	m3- km	0,00	0,30	-
3	VIALIDAD				-
3,01	ADOQUÍN VEHICULAR (f'c=300 kg/cm2)(INCLUYE CAMA DE ARENA Y EMPORADO)	m2	0,00	26,10	-
3,02	ADOQUÍN VEHICULAR (REUTILIZADO)	m2	0,00	26,10	-
3,03	BORDILLO HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 Kg/cm2 0.18 x 0.15 x 0.50	m	0,00	2,00	-
3,04	BORDILLO PREFABRICADO NUEVO	m	0,00	18,14	-
3,05	HORMIGÓN CICLÓPEO f'c=180 kg/cm2 (SIN ENCOFRADO)	m3	0,00	141,17	-
3,06	HORMIGÓN CICLÓPEO f'c=180 kg/cm2 (CON ENCOFRADO)	m3	0,00	207,00	-

3,07	ACERA DE HORMIGÓN SIMPLE $f_c=180$ Kg/cm ²	m ²	0,00	16,35	-
3,08	SUB-BASE CLASE 3 " TENDIDO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO	m ³	0,00	17,80	-
3,09	BASE CLASE 2 TENDIDO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO	m ³	0,00	16,00	-
3,1	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m ²	0,00	0,96	-
3,11	HORMIGÓN ASFALTICO DE 4" (CAPA DE RODADURA)	m ²	0,00	40,80	-
3,12	REINSTALACIÓN SUMIDERO STANDARD 600 mm (incluye sifón)	u	0,00	40,00	-
3,13	REINSTALACIÓN CERCO - REJILLA 600 mm CON CADENA	u	0,00	25,00	-
3,14	SUMIDERO STANDARD 600 mm (REPOSICIÓN ((incluye sifón)	u	0,00	254,94	-
3,15	CERCO Y REJILLA 600 mm CON CADENA (REPOSICIÓN)	u	0,00	256,04	-
3,16	EMBAULADO DE HORMIGÓN SIMPLE $f_c=180$ Kg./cm ² (PROTECC. CRUCE DE REDES)	m ³	0,00	160,00	-
4	INSTALACIÓN DE DUCTOS PARA RED ENERGÍA ELÉCTRICA , CONECTIVIDAD Y SEMAFORIZACIÓN				-
4,01	CINTA DE IDENTIFICACIÓN DE BANCO DE DUCTOS (CONECTIVIDAD Y ENERGÍA ELÉCTRICA)	m	0,00	0,24	-
4,02	MANGUERA PEAD 110mm PARA INSTALACIONES DE CONECTIVIDAD	m	7.320,00	7,50	54.900,00
4,03	SEPARADORES DE 2"	m	0,00	0,85	-
4,04	INSTALACIÓN DE TUBERÍA MEDIANTE PERFORACIÓN DIRECCIONAL	m	610,00	250,00	152.500,00
4,05	CODOS LARGOS PVC (90° - 45°)	u	0,00	9,82	-
4,06	CODO PVC 110 mm x 45° PARA TUBERÍA DE DOBLE PARED	u	0,00	9,82	-

5	CONSTRUCCIÓN DE POZOS Y CAJAS DE REVISIÓN NUEVAS				-
5,01	POZO ELÉCTRICO (2,2X2,80X2,30 e=0,25) (e=losa sup. = 0,30) H.S. f'c = 240kg/cm2 acero de refuerzo= \varnothing 12 @0,20	u	6,00	9.845,00	59.070,00
5,02	TAPA HF POZO SEGÚN DISEÑO	u	90,00	180,00	16.200,00
6	SEGURIDAD AMBIENTAL				-
6,01	CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN	hora	0,00	320,16	-
6,02	PUBLICACIONES POR LA PRENSA 4x6,5cm	u	2,00	419,23	838,46
6,03	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	m3	0,00	5,34	-
6,04	SEÑALÉTICA NOCTURNA	u	2,00	129,23	258,46
6,05	SEÑAL: HOMBRES TRABAJANDO (0,60X1,20m)	u	2,00	129,23	258,46
6,06	SEÑAL: RESTRICCIÓN DE VELOCIDAD (0,60X1,20m)	u	2,00	129,23	258,46
6,07	SEÑAL: DESVÍO (0,60X1,20m)	u	2,00	129,23	258,46
6,08	SEÑAL: PELIGRO (0,40X1,20m)	u	2,00	105,23	210,46
6,09	SEÑAL: PROHIBIDO EL PASO (0,60X1,20m)	u	1,00	129,23	129,23
6,1	LETRERO AMBIENTAL DE PROYECTO (0,60x1,20m) h=2m	u	1,00	224,83	224,83
6,11	LETRERO PREVENTIVO (0,80x1,60m) h=0,60m	u	1,00	171,23	171,23
6,12	CINTA PLÁSTICA REFLECTIVA ROLLO 3" x 200 pies	u	0,00	16,00	-
6,13	CONO VIAL h=0,70m	u	10,00	20,16	201,60
6,14	RÓTULO DE OBRA	u	2,00	129,23	258,46
6,15	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	global	1,00	26.780,00	26.780,00
	TOTAL				312.710,60
	TIEMPO DE EJECUCIÓN: 45 DÍAS				

Tabla 7 “CUADRO DE VALORES AL EJECUTAR PROYECTO DE SOTERRAMIENTO POR PERFORACIÓN DIRECCIONAL” Elaborado por: ENTELFO CIA LTDA.

Como se puede apreciar en las dos tablas anteriores, al ejecutar el proyecto por soterramiento a zanja abierta y al ejecutar el proyecto de soterramiento por perforación direccional se aprecia que el valor del primer cuadro el valor es 349.988,50 USD mientras que en el siguiente cuadro el valor es de 312.710,60 USD lo que nos permite afirmar que el soterramiento por perforación direccional para este caso es más económico que por el método de soterramiento a zanja abierta.

2.3.2.2 DE LA CONTABILIDAD POR GERENCIA DE PROYECTO DE SOTERRAMIENTO

De la revisión efectuada conjuntamente con el departamento contable de la compañía, verificamos que efectivamente el volumen de operaciones comerciales en relación a compras de bienes o servicios y egresos de un proyecto de soterramiento a cielo abierto es muy alto; comprado al volumen contable de un proyecto por soterramiento por perforación direccional.

Pudiendo efectuar el siguiente conteo en cuanto a documentación de compras que reposa en la oficina de la compañía, se ha determinado el siguiente cuadro:

Tipo de documentos	Numero de documentos encontrados para soterramiento a cielo abierto	Numero de documentos encontrados para soterramiento a perforación direccional
Facturas de compra de bienes	56	12
Facturas de servicios	26	8
Facturas de transporte	32	22
TOTAL	114	42

Tabla 8 “VOLÚMENES DE COMPRAS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS.

Por lo tanto, del anterior cuadro podemos constatar que el volumen de documentos para actividades administrativas es mayor cuando se utiliza el soterramiento a cielo abierto; demostrando que al utilizar el método de perforación direccional se lo realiza con una eficiencia administrativa al requerir menos documentos.

2.3.2.3 POR DATOS SECUNDARIOS

En compañía de ENTELFO Cía. Ltda., se visitó algunos proyectos de soterramiento para verificar si la información del año 2014 difiere en relación a las actividades actuales y en términos generales de actividades no ha cambiado en mayor proporción en relación a los dos métodos de ejecución.

Mientras que a precios si hay cambios significativos; actualmente el valor de acabados de construcción presenta un incremento; por lo cual se está haciendo más costoso efectuar actividades de soterramiento a zanja abierta; mientras que efectuar actividades de soterramiento con perforación dirigida permanece casi igual con relación al precio del año 2014

2.3.2.4 POR ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A EXPERTOS

A continuación se detallaran las notas o respuestas más importantes extraídas de las entrevistas efectuadas:

2.3.2.4.1 *Notas importantes de la encuesta al presidente de la compañía Ing. Andrés Rojas*

PREGUNTA	RESPUESTA
1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.	Hace 4 años
2. ¿Ve usted como una oportunidad para la compañía los proyectos de soterramiento que se ejecutan en la ciudad de Quito?	Claro, es una necesidad para las ciudades recuperar espacios públicos y optimizarlos
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?	Pienso que la mayoría lo ve como malas inversiones; hasta que llegan a sus zonas de residencia y ven el acabado final, en ese momento ya ven lo óptimo de la inversión y de la incomodidad de la construcción.
4. ¿Conoce los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta? ¿Y de que se tratan?	Sí; el de perforación direccional son micro tunelación con equipos para colocar ductos; mientras el de zanja abierta es excavación primaria

	de retiro de materiales a mano o a maquina
5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que se debe requerir en ciudades como Quito? ¿Y su compañía está en capacidad de ejecutarlos?	<p>Deben coexistir los dos métodos; no en todas las zonas de Quito se puede trabajar perforación direccional debido a estructuras subterráneas existentes y por otros factores propios de la zona; como por ejemplo no hay espacio para la instalación de los equipos de perforación entre otros.</p> <p>Y nosotros como ENTELFO estamos aptos para dar servicio de soterramiento en los dos métodos.</p>
6. ¿Cuál son los beneficio al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	<p>El que mayor beneficios para la compañía como al cliente es la perforación direccional, por economía y por beneficios constructivos como tiempo o evitar daños sobre vías o aceras que interrumpen el tráfico y ocasionan malestar a la ciudadanía</p> <p>Para el método tradicional los beneficios para la compañía son muy limitados ya que la rentabilidad de esta actividad es muy baja; pero es una actividad muy necesaria y complementaria</p> <p>Y para el cliente es muy necesaria si desea efectuara actividades de regeneración urbana que no necesariamente requieren actividades de soterramiento</p>
7. ¿Cuál son los problemas al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	<p>Los problemas de la perforación direccional es zonas de uso y obstáculos en el subsuelo como estructuras o rocas altamente consolidadas y duras</p> <p>Para la excavación tradicional o a zanja abierta el problema siempre es el uso de espacios públicos, desalojo de materiales, cierre de vías, muros de contención, vías alternas para peatones y vehículos, tierra suelta, basuras, etc.</p>

8. ¿Qué actividades estima como necesarias para los diferentes métodos que conoce de soterramiento?	Para la perforación direccional es el mantenimiento, repuestos, operación y personal del equipo de perforación. Mientras para el método tradicional es solo mano de obra como factor fundamental de las actividades
9. Referente a costos; de los métodos que conoce para el soterramiento ¿cuál estima más económico?	El de perforación direccional es un servicio óptimo para la economía del cliente
10. ¿Cree usted que el método más económico, sería el indicado para ciudades como Quito?	Debe ser mixto el servicio; es decir donde sea óptimo utilizar el sistema de perforación direccional utilizarlo como lugares céntricos de alta habitabilidad y movilidad; pero en zonas alejadas y muy poco pobladas utilizar el sistema tradicional
11. ¿Cuál es su expectativa, para el soterramiento en el futuro para la ciudad de Quito?	Se debería iniciar como las grandes metrópolis de centro y Suramérica con galerías subterráneas es decir con pasajes de servicios que se ingresan o se acoplan a servicios como por ejemplo un metro subterráneo.

Tabla 9 “RESPUESTAS DE ENCUESTA”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

2.3.2.4.2 Notas importantes de la encuesta a la contadora Ing. Verónica Toro

PREGUNTA	RESPUESTAS
1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.	Desde que se constituyó la compañía desde el año 2009 Lleva 7 años
2. ¿Cómo ve usted los proyectos de soterramiento ejecutados en la ciudad de Quito?	Son proyectos que debieron iniciar hace muchos años atrás. Y veo que les falta modernizar las redes de servicios existentes
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?	La ciudadanía está cansada de ver tantos cables colgados y se ve mal. Se desea que se mejore la presentación de la ciudad al soterrarlos

<p>4. Contablemente, de los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta; ¿Cuál considera económicamente más rentable? ¿Y por qué?</p>	<p>Definitivamente el de perforación dirigida porque se reduce el trabajo contable, los gastos son menores tanto de bienes como de servicios, los gastos fijo son cubiertos en corto tiempo de actividad y el margen de ganancia es relativamente alto</p>
<p>5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que la compañía debería tender a ofrecer la compañía?</p>	<p>Sería bueno que se ofreciera solo el de perforación dirigida, pero el método tradicional es un complemento que la empresa no puede dejar de brindar a los clientes</p>
<p>6. ¿Cuáles estima que son los beneficios económicos al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?</p>	<p>Las dos son actividades económicamente activas, al desarrollar actividades de soterramiento por el método tradicional el volumen de facturación y movimientos es mucho más alto por lo cual los índices financiero de la empresa se elevan. Mientras que el de perforación direccional son trabajos muy puntuales y ocasionales; son mucho más rentables.</p>
<p>7. ¿Cuáles estima son los problemas económicos al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?</p>	<p>Al desarrollar la actividad de zanja abierta vemos contabilizado gastos de imprevistos como reposiciones de aceras ya construidas o destapado de pozos; que por la lluvia o por los vehículos afectan la obra y la compañía está en obligación de reponerlas ; así como tapas de pozos u otros y los índices de accidentes son mayores; Lo cual disminuye el margen de rentabilidad Mientras que para el soterramiento por perforación direccional muy pocos gastos por imprevistos se presentan.</p>
<p>8. ¿Qué actividades estima económicamente innecesarias para los dos diferentes métodos de soterramiento?</p>	<p>Piensa que debe la empresa debe ahorrar en herramientas y materiales que se pierden en las obras, que debe hacer un control más riguroso; más que suspender alguna actividad.</p>
<p>9. Referente a costos; de los dos métodos para el soterramiento ¿cuál estima más económico?</p>	<p>Definitivamente el de perforación direccional</p>

10. ¿Cree usted que el método más económico sería el indicado; para que la compañía solo se dedique a esta actividad?	Ojala fuera la optimo solo ofrecer el de perforación direccional; pero es muy necesario complementarlo con el tradicional
11. ¿Qué expectativa ve a futuro para la compañía?	Que se mantenga a la vanguardia del soterramiento en cuanto a equipos de perforación dirigida; porque actualmente es el gancho para consecución de trabajos

Tabla 10 “RESPUESTAS DE ENCUESTA”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

2.3.2.4.3 Notas importantes de la encuesta al gerente técnico Ing. Ángela Esteban

PREGUNTA	RESPUESTAS
1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.	Es socia accionista Lleva 7 años en la compañía
2. ¿Cómo ve usted los proyectos de soterramiento ejecutados en la ciudad de Quito?	Muy retrasados
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?	La ciudadanía no aprecia este tipo de trabajos
4. ¿Conoce los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta? ¿Y de que se tratan?	Si, el de perforación direccional es efectuar una tunelación para instalar ductos; y el tradicional es escavar la superficie para crear una zanja
5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que se debe requerir en ciudades como Quito?	Aun Quito no es una ciudad lo bastante poblada por lo cual deben existir los dos métodos

6. ¿Cuál son los beneficio al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	El trabajar con perforación direccional se reduce los impactos de daños en la superficie lo que permite movilidad, aseo, buena convivencia. El trabajar con el método tradicional es generación de daño ambiental, incomodidad vehicular y peatonal, daño a infraestructura existente, pocos beneficios
7. ¿Cuál son los problemas al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	En el método de perforación dirección es, que no se aplicable en ciertos tramos de obra; como infraestructura subterránea existente como cimentaciones de edificios o ductos generalmente alcantarillado que ya existen hace algunos años que nos impiden el uso del método Y de la excavación tradicional es el movimiento de materiales y reposición de los mismo
8. ¿Qué actividades estima como necesarias para los diferentes métodos que conoce de soterramiento?	De la perforación direccional la actividad de mantener los equipos aptos para operación Para la tradicional contar con la mano de obra optima y capacidad
9. Referente a costos; de los métodos que conoce para el soterramiento ¿cuál estima más económico?	Definitivamente para la ciudad sin requerir regeneración de la superficie la perforación direccional es lo óptimo.
10. ¿Cree usted que el método más económico seria el indicado para ciudades como Quito?	No, debe ser mixto el servicio el uso de los dos método
11. ¿Cuál es su expectativa, para el soterramiento en el futuro para la ciudad de Quito?	Que a partir de la construcción del metro subterráneo para Quito se mejoren no solo los servicios de transporte, sino que también los servicios básicos.

Tabla 11 “ANEXO 1. OBJETIVOS DE LAS PREGUNTAS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

2.3.3 PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.

2.3.3.1 POR DATOS PRIMARIOS

En relación al estudio del caso de soterramiento para el centro de Quito, se puede determinar la siguiente tabla en relación a valores:

CUADRO COMPARATIVO DE VALORES	
Valoración por el método a zanja abierta	\$ 349.988,50
Valoración por el método a perforación direccional	\$ 312.710,60
Ahorro al usar el método de perforación direccional	\$ 37.277,90
% de ahorro al usar el método de perforación direccional	10,65%

Tabla 12 “CUADRO COMPARATIVO DE VALORES”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS.

Por tal motivo se puede demostrar ampliamente el ahorro al utilizar el método de perforación direccional que posiblemente para otros casos podría supera el 10% de ahorro.

En relación al estudio del caso de soterramiento para el centro de Quito, se puede determinar la siguiente tabla en relación a tiempos de ejecución:

CUADRO COMPARATIVO DE TIEMPO	
Tiempo de ejecución por el método a zanja abierta	120 DÍAS
Tiempo de ejecución por el método a perforación direccional	45 DÍAS
% de tiempo de ahorro al usar el método de perforación direccional	75 DÍAS
Tiempo de ahorro al usar el método de perforación direccional	62,50%

Tabla 13 “CUADRO COMPARATIVO DE TIEMPO”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS.

Se observa claramente que el ahorro en tiempo es superior a su mitad el 50% permitiendo innovar uno de los aspectos constructivos; de igual manera al desarrollar este tipo de proyectos tan eficientes en tiempo le permite al cliente iniciar prontamente a usufructuar de la infraestructura adquirida.

En cuanto a la actividad administrativa podemos determinar que al desarrollar proyectos de soterramiento con perforación direccional el volumen de documentos procesados contablemente es mucho menor al soterramiento mediante el método tradicional a zanja abierta; por lo cual en el siguiente cuadro se totalizan los documentos encontrados.

Tipo de documentos Facturas de compra de bienes, servicios y transporte	Numero de documentos encontrados para soterramiento a cielo abierto	Numero de documentos encontrados para soterramiento a perforación direccional
TOTAL	114	42

Tabla 14 “CUADRO DE TOTALIZACIÓN DE VOLUMEN DE COMPRAS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS.

2.3.3.2 POR DATOS SECUNDARIOS

De acuerdo a las visitas a obra y verificación de costos pudimos observar que lo que afecta la construcción actualmente en relación al año 2014 es la inflación de los precios de la construcción; por tal motivo se elabora el siguiente cuadro comparativo.

ÍNDICE DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN

(BASE ABRIL/12 2000 = 100)

DENOMINACIÓN	ÍNDICES		VARIACIÓN	
	MAYO/14	MAYO/15	VALOR	%
Acero en barras	293,75	292,68	-1,07	-0,37%
Cemento Portland	163,42	166,24	2,82	1,70%
Emulsiones Asfálticas (1/)	206,89	208,96	2,07	0,99%
Equipo y maquinaria de Construc.	138,43	196,52	58,09	29,56%
Hormigón premezclado	213,52	216,52	3,00	1,39%
Instalaciones eléctricas (vivienda)	214,65	219,65	5,00	2,28%
Instalaciones sanitarias (vivienda)	213,32	215,03	1,71	0,80%
Ladrillos arcilla (prensados huecos)	294,16	313,25	19,09	6,09%
Tubos y accesorios de PVC				

Nivel
Nacional

Para instalaciones eléctricas	159,79	159,79	0,00	0,00%
BOLETÍN INEC-IPCO No 182				

Tabla 15 “ÍNDICE DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN”

Fuente: INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos

Elaborado por: EDUARDO ROJAS.

Se observa claramente la inflación de los productos comúnmente utilizados para la construcción, como el hormigón, cemento y equipo para la construcción; mientras que el acero y tubería se mantiene iguales.

2.3.3.3 POR ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A EXPERTOS

Para el procesamiento de las respuestas de las encuestas efectuadas, se elaboró el siguiente cuadro:

PREGUNTA	RESUMEN RESPUESTAS		
	Ing. Rojas	Ing. Toro	Ing. Esteban
1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.	Más de 4 años	7 años	7 años
2. ¿Ve usted como una oportunidad para la compañía los proyectos de soterramiento que se ejecutan en la ciudad de Quito?	Si es una oportunidad	Si es una oportunidad y tardíos	
2. ¿Cómo ve usted los proyectos de soterramiento ejecutados en la ciudad de Quito?			Retrasados
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?	Mala económicamente Buena al estar en servicio	Necesarios	La ciudadanía no aprecia este tipo de trabajos
4. ¿Conoce los métodos de soterramiento mediante	Si	Si	Si

perforación direccional y mediante zanja abierta? ¿Y de que se tratan?			
5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que se debe requerir en ciudades como Quito? ¿Y su compañía está en capacidad de ejecutarlos?	Sí. Los dos métodos deben estar presentes	Los dos métodos deben estar presentes	Los dos métodos deben estar presentes
6. ¿Cuál son los beneficio al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	PD: Menor costo y menor tiempo ET: Volumen de obra		PD: Menos daños en la superficies ET: Pocos beneficios
6. ¿Cuáles estima que son los beneficios económicos al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?		PD: Ocasionales y rentables. ET: Mayor volumen de obra	
7. ¿Cuál son los problemas al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	PD: Obstáculos ET: Muchos recursos		PD: Obstáculos ET: Movimientos y reposición de materiales
7. ¿Cuáles estima son los problemas económicos al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?		PD: Pocos gastos imprevistos ET: Muchos gastos imprevistos	
8. ¿Qué actividades estima como necesarias para los diferentes métodos que conoce de soterramiento?	PD: Equipos ET: Recurso humano	PD y ET: Ahorro de equipos y materiales	PD: Equipos ET: Recurso humano
9. Referente a costos; de los métodos que conoce para el soterramiento ¿cuál estima más económico?	Perforación direccional	Perforación direccional	Perforación direccional
10. ¿Cree usted que el método más económico, sería el indicado para ciudades como Quito?	Ambos métodos	Ambos métodos	Ambos métodos

11. ¿Cuál es su expectativa, para el soterramiento en el futuro para la ciudad de Quito?	Integración de servicios		Mejorar los servicios básicos
11. ¿Qué expectativa ve a futuro para la compañía?		Estar a la vanguardia en equipos de perforación dirigida	

Tabla 16 “RESUMEN RESPUESTAS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS.

En relación las entrevistas efectuadas, podemos extraer que los entrevistados conocen muy bien el tema de soterramiento ya que llevan varios años trabajando para la compañía, ellos coinciden que es una oportunidad para la compañía estar en este tipo de actividades de soterramiento y que la compañía debe mantener dentro de su esquema general de servicios ofrecer los dos tipos de soterramiento.

Igualmente todos coinciden que la perforación direccional genera para el cliente un ahorro económico y muy significativo en tiempo; económico porque se evita el daño de la superficie del terreno y en tiempo porque la ejecución puede llegar a ser la mitad que al usar el método tradicional.

Los entrevistados igualmente mencionan y coinciden que el soterramiento por el método tradicional a zanja abierta involucra mayores recursos; tanto humanos como de equipos y actividades; lo que lo hace lento, inseguro, de mucho riesgo; mientras que al utilizar el método por perforación direccional el trabajo es más simple, con menos personal y algo más puntual sin tantas actividades.

La expectativa para los entrevistados es que se deben mejorar la entrega de los servicios básicos a la ciudadanía; mediante la integración de servicios y la creación de redes subterráneas lo bastante robustas para que permita que la ciudad incremente la entrega de servicios a sus usuarios de manera eficiente.

FASE 3. VALIDACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

3.1 RESUMEN DE OBSERVACIÓN:

Las fortalezas que se apreciaron en la compañía son: tiene una tecnología constructiva para el soterramiento con equipos de perforación direccional, cuenta con amplia experiencia, posee recursos humanos idóneos de amplia trayectoria, tiene implementado procesos técnicos y administrativos de calidad; y cumple las características técnicas del servicio.

Las oportunidades que se apreciaron en la compañía son: que se están promulgando ordenanzas municipales donde se prohíbe el daño y cierre de vías e infraestructura pública; se requiere de la expansión de redes de servicios a los clientes que no afecten la movilidad de vehículos y peatones; la ciudad busca la recuperación de espacios públicos.

Dentro de las amenazas que se apreciaron para la compañía, son: se ven varios conflictos en cuanto a regulaciones municipales, la ciudadanía está inconforme por soterramiento, los clientes actualmente viven restricciones económicas presupuestarias para obras.

Dentro de las debilidades que se apreciaron para la compañía, son: la empresa no tiene presencia a nivel nacional, cubre parcialmente la demanda para servicio de soterramiento direccional, la compañía tiene una apretada agenda en compromisos de soterramiento direccional.

Por datos primarios en relación al estudio del caso de soterramiento para el centro de Quito, se observan los cuadros de valores para ejecutar el proyecto mediante los dos métodos. La excavación tradicional o método de soterramiento mediante zanja abierta en este cuadro se puede observar un sin número de actividades que conllevan efectuar esta actividad; mientras que el método por soterramiento con perforación direccional el número de actividades a ejecutar son menores. Dentro del análisis de los cuadros también podemos extraer que los valores totales para la ejecución del proyecto varían, indicando que el menor costo es ejecutar el proyecto con el método de soterramiento por perforación direccional.

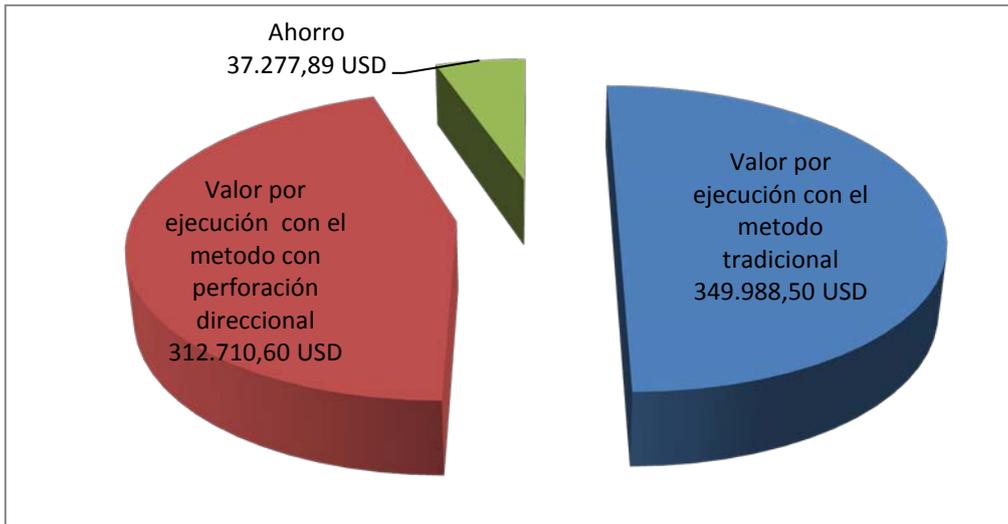


Ilustración 13 CUADRO DE PARTICIPACIONES

Elaborado por: Eduardo Rojas.

De manera importante cabe resaltar que el tiempo de ejecución del proyecto mediante el método de perforación dirigida es bastante corto en comparación al método tradicional; debido a que gran parte de su actividad está desarrollada por equipos de perforación versus el trabajo manual de mano de obra al ejecutar el soterramiento mediante el método tradicional.



Ilustración 14 TIEMPOS DE EJECUCIÓN DEL SOTERRAMIENTO

Elaborado por: Eduardo Rojas.

En la recolección de la información por datos primarios, también se observa que el conteo de información de documentos administrativos es mucho menor al ejecutarse el proyecto de soterramiento mediante perforación direccional en relación a ejecutar los proyectos mediante la excavación tradicional.

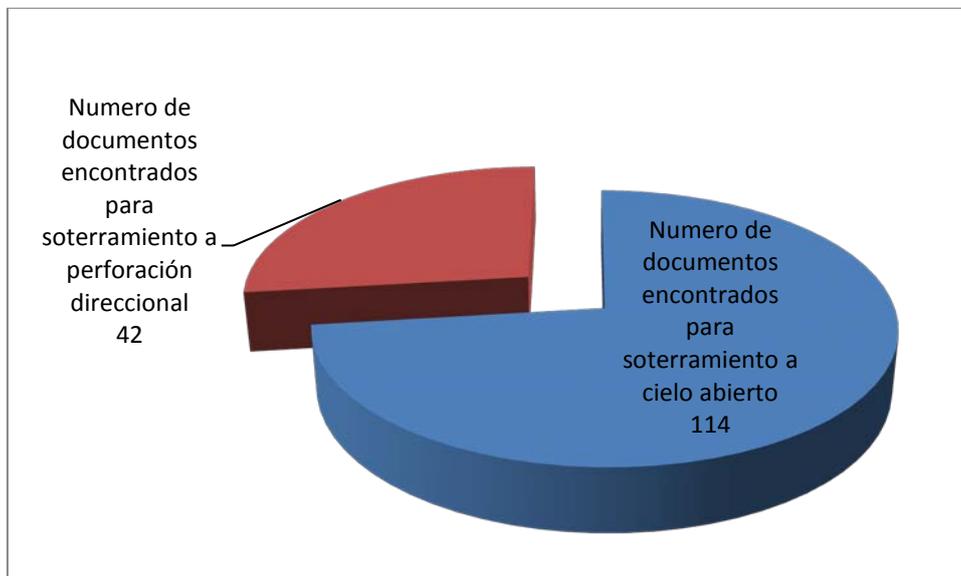


Ilustración 15 VOLUMEN DE LA ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA

Elaborado por: Eduardo Rojas.

Por datos secundarios la compañía permitió efectuar seguimiento de las actividades de soterramiento, con el ánimo de verificar si habría alguna variación en relación al año 2014 a la actualidad; encontrando que la mayor diferencia se encuentra es la inflación que se ha suscitado en los últimos meses para equipos y acabados de la construcción relacionados en mayor proporción a los insumos para soterramiento a zanja abierta. Demostrando que efectivamente de acuerdo a las tablas del INEC hay un incremento en los materiales requeridos para la construcción.

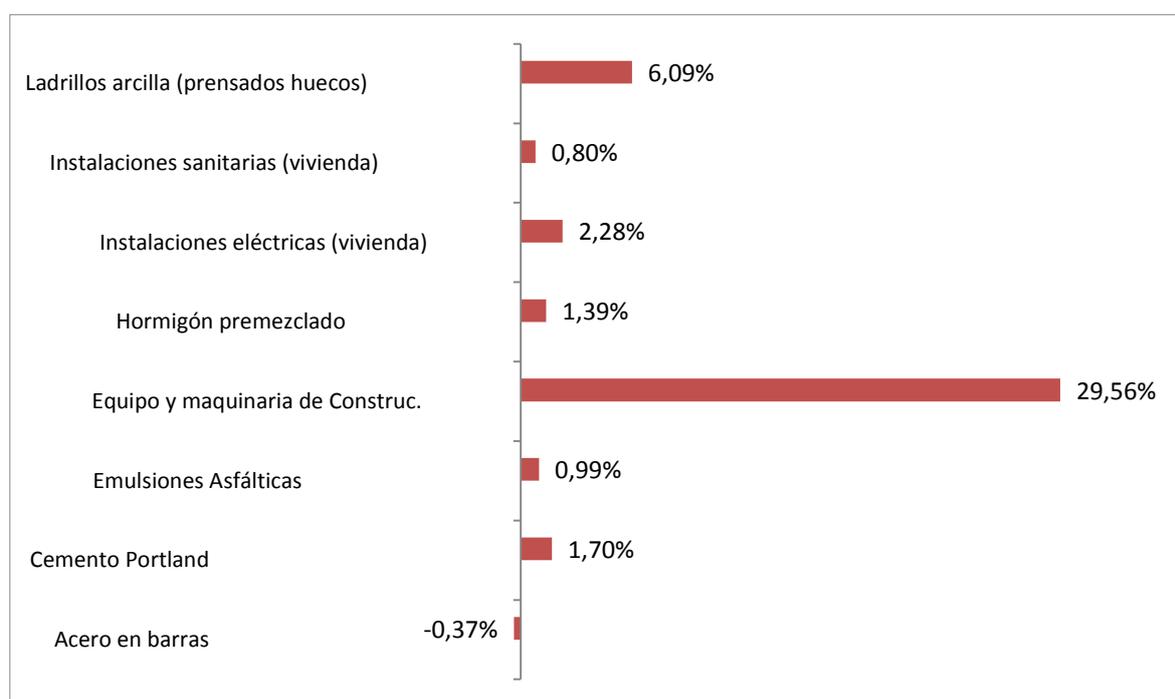


Ilustración 16 INFLACIÓN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 2014 - 2015

Elaborado por: Eduardo Rojas.

De las entrevistas a profundidad efectuadas se llega a coincidir dentro de los entrevistados que el método de soterramiento por perforación dirigida es algo innovador y necesario para ser desarrollado en ciudades como Quito, ya que su aplicación disminuye los impactos sociales negativos por cierres de vías, contaminación ambiental, escombros y demás. Confirmando también que es considerado como una actividad que reduce su valor en un 10% en relación a al método tradicional.

Se coincide entre los entrevistados que el soterramiento tradicional es aún muy necesario porque es complementario de cualquier actividad de obra civil; e igualmente si el cliente

desea un regeneración integral donde es primordial el cambio de la superficie o fachadas de la obra es el método ideal para ejecutar; ya que le permite efectuar actividades de demolición y reposición mejorada de los acabados de construcción.

3.2 INDUCCIÓN:

¿Cuál es el ahorro económico al desarrollar actividades de soterramiento con uso de equipos de perforación direccional versus el soterramiento de manera tradicional por excavaciones a zanja abierta? De acuerdo al Caso – “soterramiento proyecto primario expreso gubernamental distrito metropolitano de Quito”; se puede apreciar que el ahorro al ejecutar el proyecto por el método de perforación direccional supera el 10% del ahorro económico en relación al método de soterramiento mediante zanja abierta.

¿Cuál es el análisis de costos de soterramiento con equipos de perforación direccional para la ciudad de Quito? De acuerdo al Caso - soterramiento proyecto primario expreso gubernamental distrito metropolitano de Quito; se aprecia el análisis de costos por actividad que se involucran para este método.

¿Cuál es el análisis de costos por soterramiento con excavaciones a zanja abierta para la ciudad de Quito? De acuerdo al Caso - soterramiento proyecto primario expreso gubernamental distrito metropolitano de Quito; se aprecia el análisis de costos por actividad que se involucran para este método.

¿Cuál de los dos métodos: soterramiento con equipos de perforación direccional o soterramiento con excavaciones a zanja abierta; resulta económicamente atractivo para la ciudad de Quito? Como se indica en la parte de procesamiento de la información, el soterramiento mediante el método de perforación direccional es económicamente atractivo para la ciudad de Quito; siempre y cuando no se desee efectuar regeneración del espacio público en la zona a soterrar.

3.3 HIPÓTESIS:

El método de soterramiento por el método de perforación direccional es más eficiente en tiempo y costo en relación a la utilización del método tradicional a zanja abierta; debido a que sus actividades son menores y el tiempo se reduce significativamente al utilizarse equipos de perforación evitando actividades de mano de obra.

3.4 PROBAR LA HIPÓTESIS POR EXPERIMENTACIÓN.

El sistema de soterramiento mediante el método de perforación direccional es una actividad innovadora para la ciudad de Quito; ya que reduce costos de soterramiento y agiliza en tiempo los servicios de soterramiento que requiere la ciudad.

Adicionalmente este sistema minimiza la destrucción y la alteración del medio ambiente; anima el trauma vehicular y permite el libre flujo peatonal; reduce significativamente accidentes laborales; lo cual se presentaría este método como muy amigable con la sociedad y ambiente de la ciudad.

3.5 DEMOSTRACIÓN O REFUTACIÓN (ANTÍTESIS) DE LA HIPÓTESIS.

Se demuestra ampliamente el ahorro al utilizar el método de perforación direccional que supera el 10% de ahorro en comparación a la utilización del método tradicional.

CUADRO COMPARATIVO DE VALORES	
Valoración por el método a zanja abierta	\$ 349.988,50
Valoración por el método a perforación direccional	\$ 312.710,60
Ahorro al usar el método de perforación direccional	\$ 37.277,90
% de ahorro al usar el método de perforación direccional	10,65%

Tabla 17 “CUADRO COMPARATIVO DE VALORES”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS.

Se observa claramente que el ahorro en tiempo es superior al 50% permitiendo innovar uno de los aspectos constructivos primordiales de las obras civiles.

CUADRO COMPARATIVO DE TIEMPO	
Tiempo de ejecución por el método a zanja abierta	120 DÍAS
Tiempo de ejecución por el método a perforación direccional	45 DÍAS
% de tiempo de ahorro al usar el método de perforación direccional	75 DÍAS
Tiempo de ahorro al usar el método de perforación direccional	62,50%

Tabla 18 “CUADRO COMPARATIVO DE TIEMPO”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS.

Por lo cual se demuestra en el presente estudio, que efectivamente hay un ahorro económico al desarrollar actividades de soterramiento con uso de equipos de perforación direccional versus el soterramiento de manera tradicional por excavaciones a zanja abierta para la ciudad de Quito

3.6 CONCLUSIONES

- La perforación direccional tiene una incidencia económica y de actividad innovadora que inciden para que se motive en el uso de servicios de soterramiento para la compañía ENTELFONÍA Cía. Ltda., en la ciudad de Quito
- La perforación direccional presenta un ahorro económico mayor del 10% en relación a ejecución de soterramiento por el método tradicional.
- La perforación direccional presenta un ahorro en tiempo mayor al 50% en relación a ejecución de soterramiento por el método tradicional, lo cual lo hace un método innovador en actividades de obras civiles.
- La perforación direccional es un sistema que minimiza la destrucción y la alteración del medio ambiente; reduce el trauma vehicular y permite el libre flujo peatonal; reduce significativamente accidentes laborales; lo cual se presentaría este método como muy amigable con la sociedad y ambiente de la ciudad.

3.7 BIBLIOGRAFÍA

Glosario de Términos de Contabilidad

<http://www.mujeresdeempresa.com/finanzas/090305-glosario-contabilidad.asp>

Caixabank, S.A., Diccionario de términos económicos y financieros. 2013 Barcelona Ed. Web

<https://portal.lacaixa.es/>

Europea de Hincas Teledirigidas, S.A., EUROHINCA, 1996

<http://www.eurohinca.com/eurohinca.htm>

Construmática Servicios de Información Profesional, S.L.

Titular del sitio web: Construmatica.com

http://www.construmatica.com/construpedia/Excavaci%C3%B3n_y_Relleno_de_Zanjas

Art. 321. Excavación en Zanjas y Pozos. OC 326/2000. Geotecnia Vial referente a Materiales de Construcción de Explanaciones y Drenajes.

Art. 322. Rellenos Localizados. OC 326/2000. Geotecnia Vial referente a Materiales de Construcción de Explanaciones y Drenajes.

ENTELFO CIA LTDA. 2014 – Quito Ecuasro

Archivos de la compañía

3.8 ANEXOS

ANEXO 1. OBJETIVOS DE LAS PREGUNTAS

ENCUESTA AL PRESIDENTE DE LA COMPAÑÍA ING. ANDRÉS ROJAS

PREGUNTA	OBJETIVO
1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.	Verificar si el entrevistado ha estado al menos un año en la compañía que demuestre su experiencia
2. ¿Ve usted como una oportunidad para la compañía los proyectos de soterramiento que se ejecutan en la ciudad de Quito?	Enterarme si efectivamente hay trabajos de soterramiento en Quito
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?	Verificación de los objetivo sociales de las ordenanzas municipales
4. ¿Conoce los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta? ¿Y de que se tratan?	Verificación de marco teórico
5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que se debe requerir en ciudades como Quito? ¿Y su compañía está en capacidad de ejecutarlos?	Verificación para que en el futuro se incentive el uso de uno de los métodos de soterramiento
6. ¿Cuál son los beneficio al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	Beneficios a fortalezas
7. ¿Cuál son los problemas al efectuar	Problemas para oportunidades

actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	
8. ¿Qué actividades estima como necesarias para los diferentes métodos que conoce de soterramiento?	Conocimiento del tema
9. Referente a costos; de los métodos que conoce para el soterramiento ¿cuál estima más económico?	El objetivo del estudio
10. ¿Cree usted que el método más económico, sería el indicado para ciudades como Quito?	Concepción de uso para los métodos de soterramiento
11. ¿Cuál es su expectativa, para el soterramiento en el futuro para la ciudad de Quito?	Tecnología que actualmente se aplica

Tabla 1 “ANEXO 1. OBJETIVOS DE LAS PREGUNTAS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

ENCUESTA A LA CONTADORA ING. VERÓNICA TORO

PREGUNTA	OBJETIVO
1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.	Verificar si el entrevistado ha estado al menos un año en la compañía que demuestre su experiencia
2. ¿Cómo ve usted los proyectos de soterramiento ejecutados en la ciudad de Quito?	Enterarme si efectivamente hay trabajos de soterramiento en Quito

<p>3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?</p>	<p>Verificación de los objetivo sociales de las ordenanzas municipales</p>
<p>4. Contablemente, de los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta; ¿Cuál considera económicamente más rentable? ¿Y por qué?</p>	<p>Verificación de marco teórico</p>
<p>5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que la compañía debería tender a ofrecer la compañía?</p>	<p>Verificación para que en el futuro se incentive el uso de uno de los métodos de soterramiento</p>
<p>6. ¿Cuáles estima que son los beneficios económicos al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?</p>	<p>Beneficios a fortalezas</p>
<p>7. ¿Cuáles estima son los problemas económicos al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?</p>	<p>Problemas para oportunidades</p>
<p>8. ¿Qué actividades estima económicamente innecesarias para los dos diferentes métodos de soterramiento?</p>	<p>Conocimiento del tema</p>
<p>9. Referente a costos; de los dos métodos para el soterramiento ¿cuál estima más económico?</p>	<p>El objetivo del estudio</p>
<p>10. ¿Cree usted que el método más económico sería el indicado; para que la compañía solo</p>	<p>Concepción de uso para los métodos de soterramiento</p>

se dedique a esta actividad?	
11. ¿Qué expectativa ve a futuro para la compañía?	Tecnología que actualmente se aplica

Tabla 2 “ANEXO 1. OBJETIVOS DE LAS PREGUNTAS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS

ENCUESTA AL GERENTE TÉCNICO ING. ÁNGELA ESTEBAN

PREGUNTA	OBJETIVO
1. Sea tan gentil de indicarme, hace cuantos años inicio a ser parte de la compañía ENTELFO Cía. Ltda.	Verificar si el entrevistado ha estado al menos un año en la compañía que demuestre su experiencia
2. ¿Cómo ve usted los proyectos de soterramiento ejecutados en la ciudad de Quito?	Enterarme si efectivamente hay trabajos de soterramiento en Quito
3. ¿Cómo estima usted, que la ciudadanía ve los proyectos de soterramiento en la ciudad de Quito?	Verificación de los objetivo sociales de las ordenanzas municipales
4. ¿Conoce los métodos de soterramiento mediante perforación direccional y mediante zanja abierta? ¿Y de que se tratan?	Verificación de marco teórico
5. De los métodos anteriormente mencionados; ¿Cuál cree usted que se debe requerir en ciudades como Quito?	Verificación para que en el futuro se incentive el uso de uno de los métodos de soterramiento
6. ¿Cuál son los beneficio al efectuar actividades de soterramiento con los dos	Beneficios a fortalezas

diferentes métodos?	
7. ¿Cuál son los problemas al efectuar actividades de soterramiento con los dos diferentes métodos?	Problemas para oportunidades
8. ¿Qué actividades estima como necesarias para los diferentes métodos que conoce de soterramiento?	Conocimiento del tema
9. Referente a costos; de los métodos que conoce para el soterramiento ¿cuál estima más económico?	El objetivo del estudio
10. ¿Cree usted que el método más económico sería el indicado para ciudades como Quito?	Concepción de uso para los métodos de soterramiento
11. ¿Cuál es su expectativa, para el soterramiento en el futuro para la ciudad de Quito?	Tecnología que actualmente se aplica

Tabla 3 “ANEXO 1. OBJETIVOS DE LAS PREGUNTAS”

Elaborado por: EDUARDO ROJAS