



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Construcción

“RENOVACIÓN DE TUBERÍAS DE
ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA DE
FRAGMENTACIÓN NEUMÁTICA O CRACKING”

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO CONSTRUCTOR

PROFESOR PATROCINATE:

GUSTAVO LACRANPE H.

INGENIERO CONSTRUCTOR.

Felix Antonio Arriagada Fideli

Valdivia-Chile

2005

AGRADECIMIENTOS.

Un agradecimiento muy especial a mi madre, a mi padre y mis hermanos por que gracias a su apoyo y a su esfuerzo hoy puedo dar un gran paso en mi vida.

También dar las gracias a todas las personas que creyeron y confiaron en mí y que siempre estuvieron a mi lado.

RESUMEN.

Cracking es la técnica de renovar tuberías in situ o sin zanja, cuando la tubería madre o anfitriona esta dañada y se quiere evitar grandes movimientos de tierra, minimizando la ruptura de hormigón, asfalto o algún material granular a lo largo del tendido, aumentando el diámetro de la tubería existente y conservando su pendiente.

La utilización de esta tecnología permite ejecutar obras en zonas urbanas densamente pobladas, por ende con un gran tránsito vehicular en donde el impacto ambiental al hacerlo mediante esta tecnología, se reduce al mínimo.

SUMMARY.

Cracking is the technical to renovate tubing in situ, when the mother tubing is damaged, and we want avoid, abig movement of land to reduce the some material granular in the superface to augment the diameter of the original tubing and preserved the pendent. This technology permit to realize works in the urban zone, with traffic, of vehicles, where the ambient impact is reduced for these technologies.

CAPITULO I.

INTRODUCCIÓN.

La utilización de la tecnología Cracking, (renovación de tubería sin zanja) ayuda a conservar y proteger el medio ambiente.

- *Evita:*

- 1.- daños a las plantas y árboles, que podría disminuir el oxígeno ambiental y daños estéticos.

- 2.- brinda un número significativo de ventajas a los miembros de la comunidad residente y urbana comparándolo con el impacto de trabajos de zanja a cielo abierto.

- *Disminuye:*

- 1.- los tiempos de construcción e instalación de servicios públicos.

- 2.- la interrupción de servicios (menor remoción y reemplazo de suelo y rellenos)

- 3.- los riesgos de daños a otros servicios (se evita indemnizaciones por daños y perjuicios de otras redes)

- 4.- molestia a los vecinos.

- 5.- polución ambiental

- 6.- daños a transeúntes (existen muchos accidentes por zanjas abiertas que culminan en cuantiosas indemnizaciones en tribunales)

- 7.- movimiento de suelo.

- 8.- obstrucción del tránsito.

- 9.- daños por desvíos de tránsito a rutas, no previsto.

- 10.- pérdida de producción, de comercio e industria.

- 11.- polución sonora.

OBJETIVOS.

- ❖ Explicar el sistema de renovación de tuberías para alcantarillado insitu sin zanja.-
- ❖ Mostrar los equipos y maquinarias que se ocupan en este proceso.-
- ❖ Conocer el costo real del proceso v/s el sistema tradicional de renovación de tuberías.-
- ❖ Dar a conocer el impacto ambiental en contraposición a un trabajo realizado en zanja.
- ❖ Señalar las cualidades de un tubo HDPE ocupado en el sistema.
- ❖ Rendimiento del sistema cracking en diferentes tipos de suelos.
- ❖ Especificaciones técnicas de los equipos utilizados en el Cracking estático y Cracking dinámico.
- ❖ Ventaja y desventajas del sistema.
- ❖ Interiorizar en el sistema Cracking mostrando una obra real, ejecutada en la ciudad de Concepción.

1.0.- ORIGEN DE LA TECNOLOGÍA CRACKING.¹

En 1974 Chris Brahler fue empleado de Condux internacional en la división de colocación subterránea de cables para telefonía. Que por esos días era una gran innovación, sin embargo, el abrir una zanja y cortar el camino con todas las molestias que ello significa, era la única alternativa disponible en esos momentos. Chris creyó allí que esto tenía que cambiar.

Las herramientas de perforación habían hecho sus primeros trabajos en Norteamérica, a través de la firma alemana Tracto-Techenick, la cual había introducido una herramienta nueva que realizaba perforaciones rectas y cortos en su longitud, tanto para caminos y canales. Tracto-Techenick buscaba candidatos para su distribución en Norteamérica así que Chris Brahler y la firma alemana coincidieron en su búsqueda. Chris explicó a la gerencia de Condux cual era su problema de realizar los trabajos en zanja y dio la solución de ir por debajo del camino o por el método de tuneleo, sin tener que abrir una zanja, los directores de la compañía pensaron que era una solución aceptable, pero dudaron en un principio de su eficacia. Luego de numerosas demostraciones y múltiples pruebas bajo distintas condiciones, la gerencia de la compañía entendió bastante bien el concepto de esta tecnología por lo que en 1975 Condux y Tracto-Techenick, llegaron a un acuerdo económico para que el primero sea el representante de los productos de Tracto-Techenick en Norteamérica. Esta unión se llamo “Vibra Rey”.La herramienta de Grundomat fue el primer producto traído al mercado por Vibra Rey, Chris en una retrospectiva ha dicho “las herramientas de perforación ha sido una veta para nuestros negocios.” Pero no era tan simple como se pensaba.

¹ La información de esta sección ha sido extraída principalmente de TT. Technologies (2001)

Después de colocar las herramientas de perforación subterránea en el mercado Norteamericano, descubrieron que las herramientas de perforación necesitaban ser adaptadas a las condiciones del suelo de este lado del océano (Norteamérica), entonces Chris participo en un programa especial junto a los alemanes llamado “R&D”, Chris en esa oportunidad señalo “juntos simplificaremos el diseño anterior, aumentaremos la energía y mejoraremos la utilidad.”

Después de seis años de investigación, desarrollo, de realizar numerosas pruebas y comprobaciones Vibra Rey, relanza en los años 80 una herramienta de perforación subterránea que cumpliría con las exigencias de los suelos norteamericanos. “Conseguimos una herramienta para el mercado norteamericano, con ello logramos dos cosas; conseguimos un producto de mejor calidad y bajaron los costos de fabricación y con ellos podremos competir de igual a igual”. Señalo Chris.

Desde el inicio de la relación de Vibra Rey con Tracto-Techinck en 1975, Chris Brahler ha estado a cargo de la tecnología Trenchless o de tuneleos. Ahora es el presidente de CEO, la compañía sucesora de Vibra Rey en la tecnología Trenchless.

Tracto-Techinck fue creado por Paúl Schmidt en 1962 en Lennestadt, Alemania, con el invento patentado por Tracto-Perforan un dispositivo para la perforación del suelo similar al funcionamiento de un taladro. Las herramientas de perforación Grundomat fueron desarrolladas en la década del 70, el Grundoram a comienzo de la década del 80, y el Grundocrack seguido poco tiempo después.

Tracto-Techinck ofrece líneas generales de productos, incluyendo los sistemas de direcciones Grundodrill. La compañía posee más de 200 patentes de productos y materiales de construcción.

El fundador Paúl Schmidt murió en 1994. Su familia aun conserva la compañía con gran éxito, Tracto-Techinck tiene distribución mundial en mas de 50 países como por ejemplo: Inglaterra, Francia, España, Argentina, Brasil, Japón, corea, Egipto, y recientemente en Chile, entre otros.

1.1.- PRIMER CRACKING EN CHILE.²

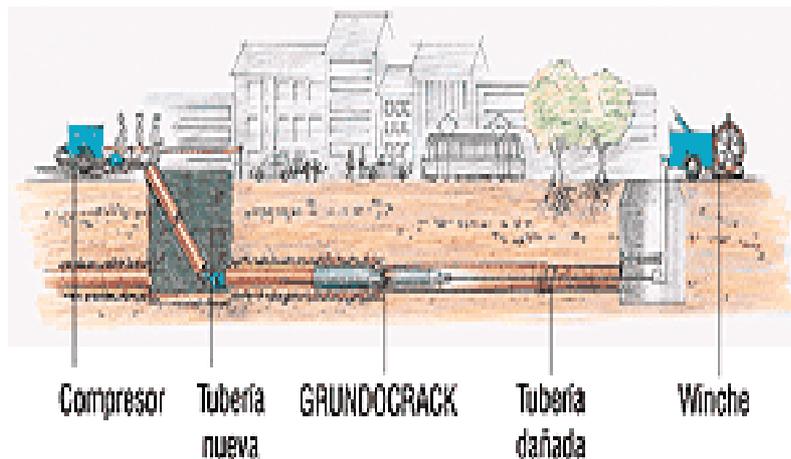
En marzo de 1999 se realizó una demostración de renovación sin zanjas por el sistema de fragmentación o Cracking con el equipo estático marca TRACTO-TECHNICK modelo GRUNDO-TECHNICK 400G (de 40 toneladas de tiro y 23 toneladas de empuje) en la comuna de Vitacura de Chile.

La obra consistió en renovar dos tramos de tubería de asbesto cemento de 100mm, de diámetro por un HDPE de 160 mm de diámetro, en una longitud de 50m y 65 m respectivamente.

La velocidad de renovación fue de 120 m/hora en un suelo natural y con bolones de hasta 6”.

Dicha obra comenzó a las 9:30h y las calicatas en cada arranque domiciliario se encontraban abiertas. A las 15:30 h del mismo día las faenas de renovación ya habían concluido.

A la 18:30 los arranques y la matriz ya estaban habilitados y todos los ductos renovados se encontraban en servicio.



² La información de esta sección ha sido extraída principalmente de Tracto-Technik (2000)

1.2.- SISTEMAS DE TUNELEOS.

Tuneleos es un moderno y eficaz sistema donde los tiempos de obra y los costos se reducen notablemente ya, que se evita todo tipo de zanja o cielo abierto y rotura del material de superficie. Otros de los beneficios de trabajar con este sistema, es que se manobra en lugares reducidos ocupando muy poca superficie operativa.



Aplicaciones:

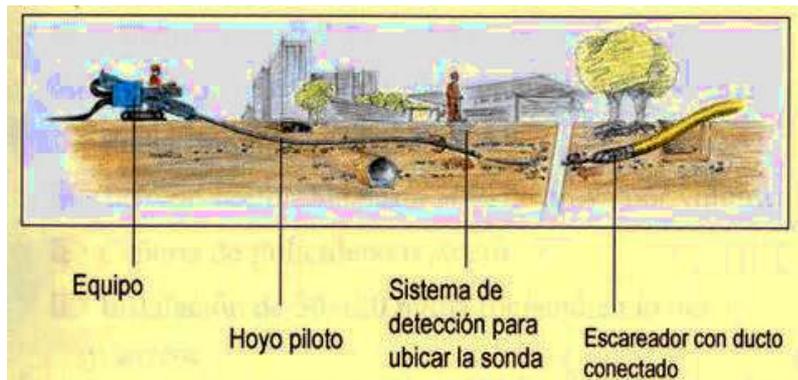
Redes de agua potable, alcantarillado, gas, electricidad, etc.
Cruces de ríos, lagos.
Instalaciones bajo edificios
Ductos para drenaje.

INSTALACIÓN A UTILIZAR.

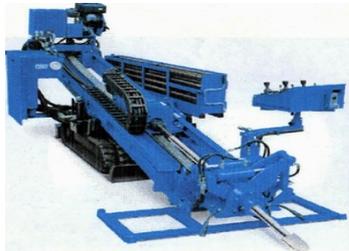


1.2.1.- PERFORACIÓN DIRECCIONAL.

- Cañería de polietileno y acero.
- Distancia hasta 350m (dependiendo del terreno).
- Cañería hasta 800mm (dependiendo del terreno).
- Radio mínimo de curvatura 42m.



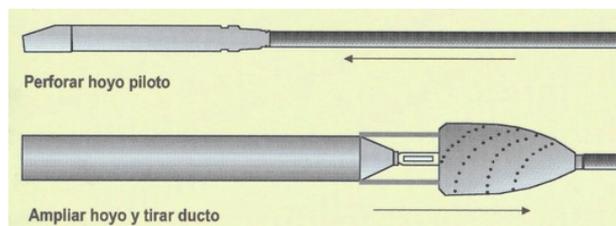
MAQUINA.



HERRAMIENTAS.

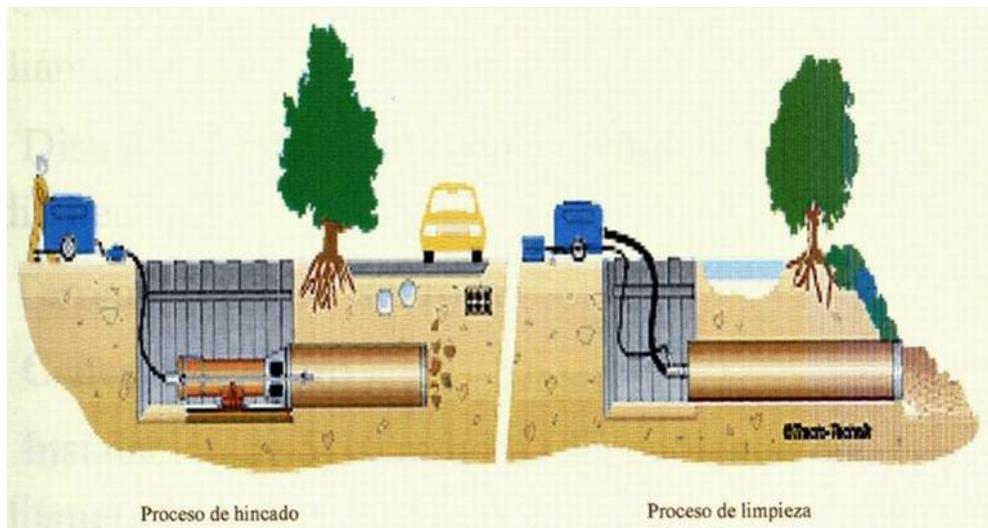


PROCESO DE 2 ETAPAS.



1.2.2.- HINCADO.

- Cañería 350-1200mm (dependiendo del terreno y diámetro).
- Distancia hasta 80m.
- Terreno hincable, sin rocas.
- Cañería de acero.



APLICACIONES Y MATERIALES.

- Cruces
- Calles.
- Caminos.
- Líneas férreas, etc.
- Terrenos favorables: arena, grava, rocas pequeñas.

1.3.- CONCEPTO CRACKING.

Cracking es la técnica de renovar tuberías in situ o sin zanja, cuando la tubería madre o anfitriona esta dañada y se quiere evitar grandes movimientos de tierra, minimizando la ruptura de hormigón, asfalto o algún material granular a lo largo del tendido, aumentando el diámetro de la tubería existente y conservando su pendiente.

La utilización de esta tecnología permite ejecutar obras en zonas urbanas densamente pobladas, por ende con un gran tránsito vehicular en donde el impacto ambiental al hacerlo mediante esta tecnología, se reduce al mínimo.

El sistema Cracking permite renovar por ejemplo una cuadra más o menos 120 mts., lineales de tubería en mal estado y ya colapsada por una nueva tubería de HDPE en 12 horas, manteniendo el tránsito vehicular y peatonal sin mayores alteraciones, evitando daños a otros servicios, como agua potable, gas, telecomunicaciones, etc.

En consecuencia este sistema permite hacer una renovación de tubería de alcantarillado de cualquier material dañado como por ejemplo cerámica, cemento comprimido, fierro fundido, etc. de una longitud aproximada 120 metros, con un diámetro de 200 mm. Con cámara intermedia y 12 uniones domiciliarias a reconectar, en un turno de 8 horas, con un procedimiento que consta de los siguientes pasos:

- Limpieza y desobstrucción de las cámaras de la tubería anfitriona o existente
- Ubicación de maquinaria en terreno.
- Sondaje y descubrimientos de U.D.
- Termofusión de tubería de HDPE de 200mm.

- Preparación de mangueras y equipo Cracking.
- Preparación ventanas o zanjas de ataque, se requiere un mínimo de 4 veces la profundidad del colector existente para dar una buena curvatura al tubo que se desea instalar.
- Instalación del equipo Cracking, comenzando la renovación del colector existente, el tiempo de duración dependerá del terreno y su profundidad.
- Reconexión de U.D., tapado, compactado, hormigonado o asfaltado según corresponda.
- Construcción o renovación de cámaras según se especifique en el proyecto.

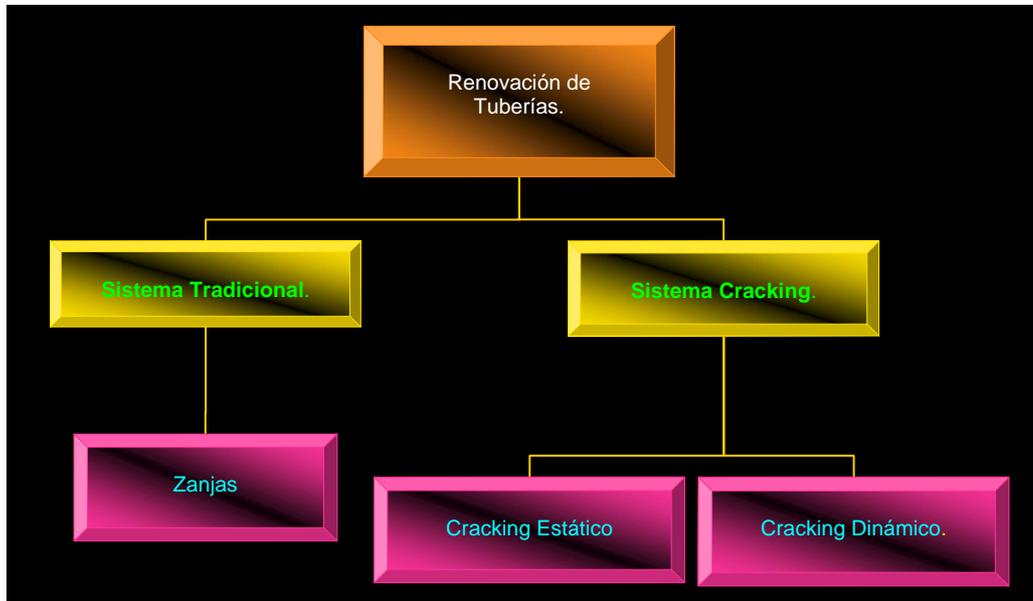
1.4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA CRACKING.

Entramos directamente al planteo de esta tecnología, cuya operación se realiza según el servicio a sustituir teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Diámetro de la tubería anfitriona o instalada.
- Diámetro de la tubería a instalar de HDPE.
- Profundidad del servicio instalado.
- Tipo y características de suelo (arcillas, arenas, grava de diferentes granulometrías y concentración).

Con estos datos se analizan y calculan las variables para determinar el tipo de equipo y el procedimiento a emplear.

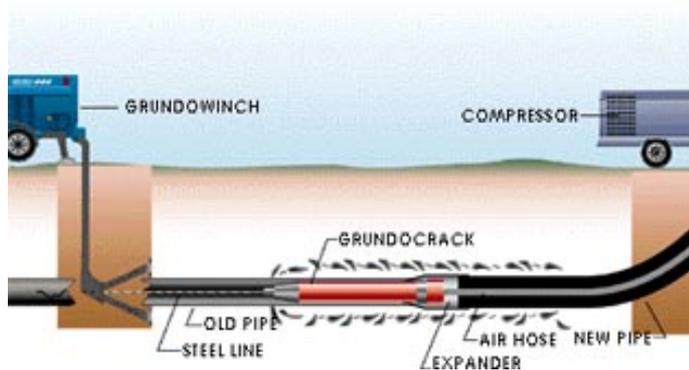
Teniendo en cuenta lo anterior el Cracking puede ser “estático o dinámico.”



1.4.1.- CRACKING DINÁMICO.

Este sistema consiste en ir destruyendo la tubería existente por medio de impacto, fragmentándola y dejando sus restos inmersos en el terreno. El Grundocrack, herramienta neumática o comúnmente llamada “bala”, autorizada para realizar este sistema es unida a la nueva tubería de polietileno de alta densidad o HDPE, esta unión del **Grundocrack - HDPE** es colocada en una ventana o pozo de ataque construido previamente. Por dentro de la nueva tubería de HDPE, viajan una o dos mangueras de aire, dependiendo de la herramienta que se elija para realizar el sistema, estas mangueras, en unos de sus extremos van conectadas con la herramienta Grundocrack y en el otro extremo se une con el compresor el cual le suministrará la presión de aire (aproximadamente 7 bar. Para una renovación de tuberías de diámetro 200mm, 250mm o 315mm) necesaria para

producir la fragmentación neumática, el Grundocrack o bala, martilla eficazmente la tubería anfitriona de un material cualquiera, dejando los restos de esta tubería madre insertos en el suelo circundante, y colocando así a la nueva tubería conservando la pendiente de la tubería reemplazada y aumentando el diámetro de la tubería madre.



La imagen muestra los equipos para realizar el Cracking dinámico instalados en terreno y reemplazando la tubería existente.

Este proceso cuenta con un winche, maquinaria fundamental en el desarrollo de esta tecnología que es colocado generalmente en la cámara de inspección donde llegará el Grundocrack con la nueva tubería y donde el tiro o proceso de renovación termina. El winche es el responsable del abastecimiento de la fuerza que arrastra constantemente el cable de acero, el cual está unido en la punta de la bala o del Grundocrack, evitando así que en la línea de arrastre haya una holgura o que el cable pierda su tensión, también hace los ajustes necesarios para controlar la velocidad de sistema.

En resumen el winche es el encargado de dirigir y mantener la línea del proceso, mediante un cable de acero que es colocado en la punta del Grundocrack pasando por dentro de la tubería madre o anfitriona.

Una vez terminado el proceso se debe desconectar la herramienta de la tubería ya instalada ya sea desde el interior de la cámara de llegada o mediante un

proceso inverso el cual consiste en colocar en reversa el funcionamiento del compresor, para que la herramienta junto con las mangueras se devuelva por la tubería ya instalada.

Una de sus desventajas es al alto nivel de ruido que genera el impacto del martillo durante la penetración, como el sonido del aire que fuga a la salida del sistema.



Muestra la bala pasando por una cámara de inspección.

Expansor fragmentando una tubería.



1.4.2.- VENTAJAS DE REALIZAR CRACKING DINÁMICO.

- Puede reemplazar tubos de un material cualquiera como, cerámica, hormigón, fundición, hormigón no reforzado, plástico, y aceros de pared fina.
- Puede instalar nuevos tubos de igual o mayor diámetro y conserva la pendiente original de la tubería antigua.
- Sistema que puede ser ocupado en agua potable, saneamiento, gas y drenajes.
- Simple de operar y requiere una capital medio en equipamiento.
- Máquinas de pequeña longitud, que son ocupada para sustitución de tubos entre pozo de ataque y cámara de inspección.
- Se dispone de varios tipos de maquinas para diferentes diámetros y con prácticos accesorios.

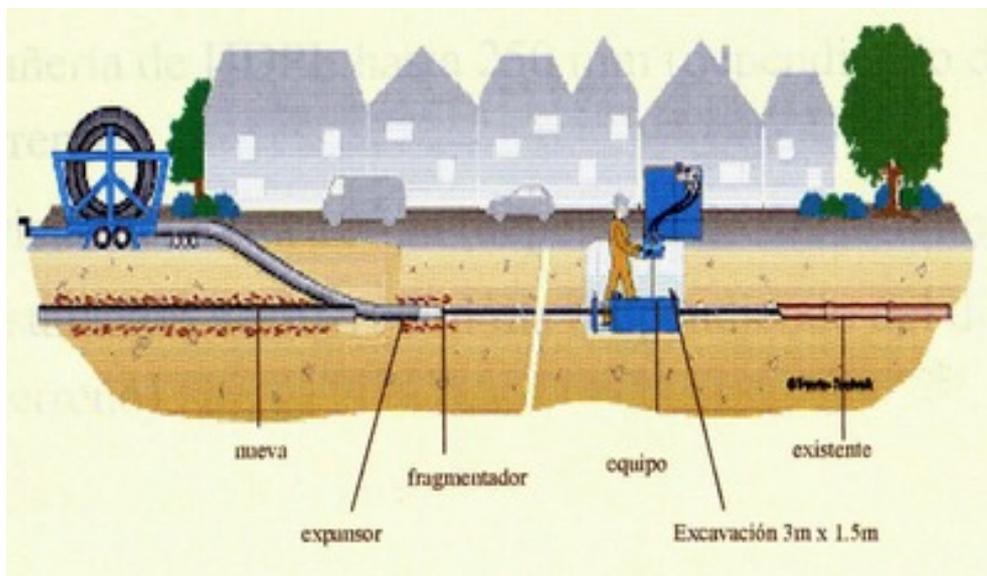


La imagen muestra que es un trabajo limpio y que no produce impacto en el medio ambiente.

1.4.3.- CRACKING ESTÁTICO.

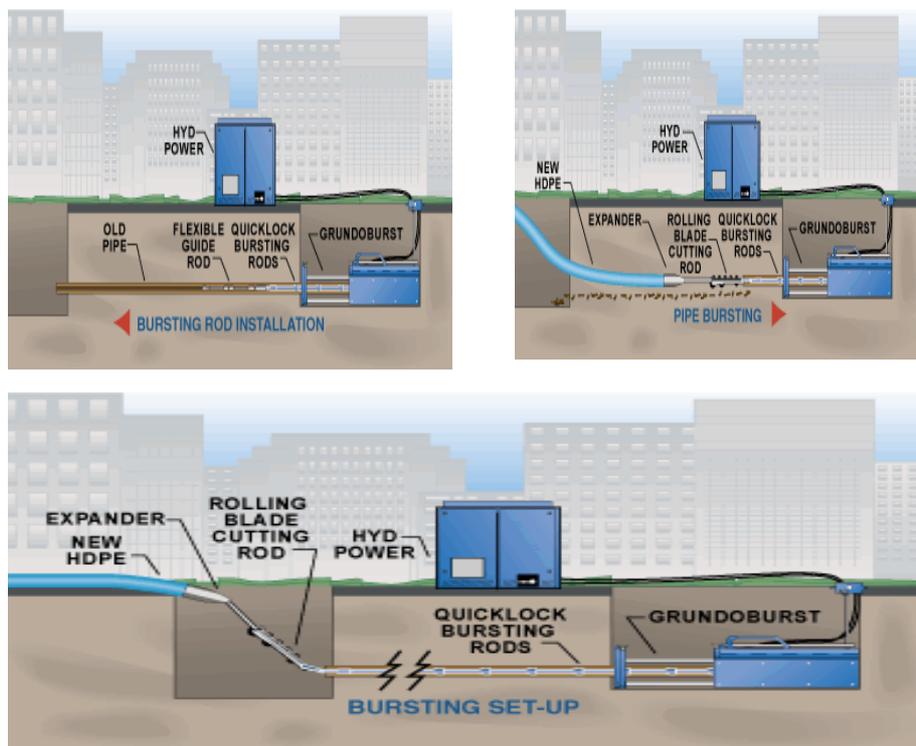
El proceso es simple, el equipo Grundoburst el cual consta de una unidad de potencia hidráulica, cajón metálico de tiro con pistón hidráulico y comandos de manejo. Son instalados en el interior del pozo de ataque o de salida. Barras de acero de 5cm. de diámetro y de un metro de longitud son colocadas una tras otra (*similar al de sistema de unión de una tuerca y un perno*) con la ayuda del equipo Grundoburst en el interior de la tubería existente, las barras ya mencionadas permiten guiar y asegurar la instalación de la nueva tubería de HDPE.

En el extremo de las barras de acero, unidas entre si y ya instaladas en la tubería anfitriona, se coloca el expansor el cual es unido en su parte posterior a la nueva tubería de HDPE su función será el de fragmentar la tubería antigua dejando los restos de esta inmersos en el suelo circundante.



La unidad hidráulica que suministrara la fuerza y el poder necesario al sistema de renovación se instala arriba del pozo de ataque y se conecta al control de mando muy fácil y cómodo de manejar. Este sistema cuenta con un patín (rolling blade cutting rod) el cual tiene como función hacer que el sistema se desplace limpiamente dentro de la tubería anfitriona.

Sin impactos neumáticos y sin tener que montar y desmontar mangueras dentro de la tuberías a instalar (método aprobado para instalar tuberías en redes de agua potable y/o líquidos cloacales), este método es muy eficaz y está siendo utilizado para la renovación de agua potable y alcantarillado, y para diámetros inferiores a 250mm.



Muestra las 3 etapas de Cracking estático:

- A) Instalación de los equipos,
- B) Unión con el expansor - tubería y
- C) Reemplazo.

1.4.4.- VENTAJAS DE REALIZAR CRACKING ESTÁTICO.

- Utilización del sistema en suelos blandos sin carga dinámica del suelo.
- Reemplaza tuberías hasta diámetros \varnothing 250 mm.
- Transmisión óptima de la fuerza de empuje y de tracción.
- Igualmente utilizable para el reemplazo de tubos de acero o de tubos flexibles.
- Fuerza de empuje y de tracción elevadas.
- No necesita la utilización de un winche.

- Fácil manejo.



- Velocidad de sustitución elevada.

- Posibilidad de transportarlo en forma sencilla como por ejemplo, en una camioneta o un remolque.

- Posibilidad de arrastrar tubos de HDPE en rollos sin atascamiento.



Muestra la instalación de los equipos en un terreno donde se necesita la colocación de entibación metálica.

1.5.- EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

1.5.1.- Cracking Estático.

El Grundoburst esta teniendo un enorme impacto, en la renovación del agua potable y del gas por su gran alcance y capacidad de reemplazar, destruir tuberías de hierro o acero, la flexibilidad y su fácil manipulación, es otro sello de garantía de este equipo.

Especificaciones GRUNDOBURST Modelos G						
Datos/ Descripción	Grundoburst 400G	Grundoburst Mini-400G	Grundoburst 800G	Grundoburst 1000G	Grundoburst 1251G	Grundoburst 2500G
Tamaño L/W/H	Min. 56 Máximo 85/27/22	24/20/14	Min. 70 Máx.112/28/26	Min. 83 Máximo 142/38/32	Min. 91; máximo 151/37/38	Min. 107; máximo 146/44/35
Tamaño L/W/H Del hoyo	87/32/8 debajo del tubo	diámetro de 40" debajo del tubo	118/34/14 debajo del tubo	240/60/ debajo del tubo	240/60/16 debajo del tubo	255/71/16 debajo del tubo
Peso (libras)	880	440	3197	5600	6932	8379
Empuje de la Barra 250 libras	80000	80000	100000	155000	250000	396000
Tire de la Barra 250 libras	100000	100000	200000	200000	300000	625000
Longitud eficaz de la barra (adentro)	28	14,5	30	59	67	59
Diámetro de La barra	3 (G-2) 2 (G-3)	2	3	4,7	4	5,5
Peso de la barra (libras)	22,5 (G-2) 16,5 (G-3)	10	29	121	253	463,5



Unidad de la energía Hidráulica para	Grundoburst 400G	Grundoburst Mini-400G	Grundoburst 800G	Grundoburst 1000G	Grundoburst 1251G	Grundoburst 2500G
Motor	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Salida	17,5 Kilovoltios en 2300min (-1)	17,5 Kilovoltios en 2300min (-1)	43 Kilovoltios en 2300min (-1)	55,5 Kilovoltios en 2100min (-1)	55,5 Kilovoltios en 2800min (-1)	55,5 Kilovoltios en 2600min (-1)
Máximo de presión hidráulica (PSI)	3625	3625	3625	3625	3625	3625
Flujo del aceite (gal/min.)	0-34,3	0-34,3	0-32	0-40	0-66	0-68
Capacidad de estanque de aceite (galón)	24	24	53	53	53	53
Capacidad DIESEL del estanque (galón)	12	12	15	15	15	15
Peso (libras)	1689	1689	2734	2734	2734	1689
Tamaño L/W/H	55/26/53	55/26/56	58/28/73	58/28/73	58/28/73	58/2873

Especificaciones GRUNDOBURST Modelos TX.

Datos/ Descripción	Grundoburst 30 TX	Grundoburst 50 TX
Tamaño L/W/H del aparejo (cuando es cerrado)	67/18/18	75/20,5/18,5
Tamaño L/W/H del aparejo (cuando es abierto)	116/18/18	98/20,5/18,5
Peso (Libras)	882	1412
Energía en 2600PSI (Barra 180)	60,000 libras	100,000 libras
Velocidad en 30 Gal/min	15 ft/min	8 ft/min

Unidad de la energía Hidráulica para	Grundoburst 30 TX	Grundoburst 50 TX
Motor	Diesel	Diesel
Salida	17,5 Kilovoltios en 2300 min (-1)	17,5 Kilovoltios en 2301 min (-1)
Máximo de presión hidráulica (PSI)	3,625	3,625
Flujo del aceite (GAL/min.)	0-34,4	0-34,4
Capacidad de estanque de aceite (galón)	24	24
Capacidad de DIESEL del estanque (galón)	12	12
Peso (libras)	1,698	1,698
Tamaño L/W/H	55,1/26,4/53,1	55,1/26,4/53,1

1.5.- EQUIPOS Y MAQUINARIAS.³

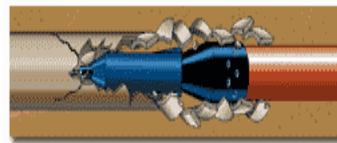
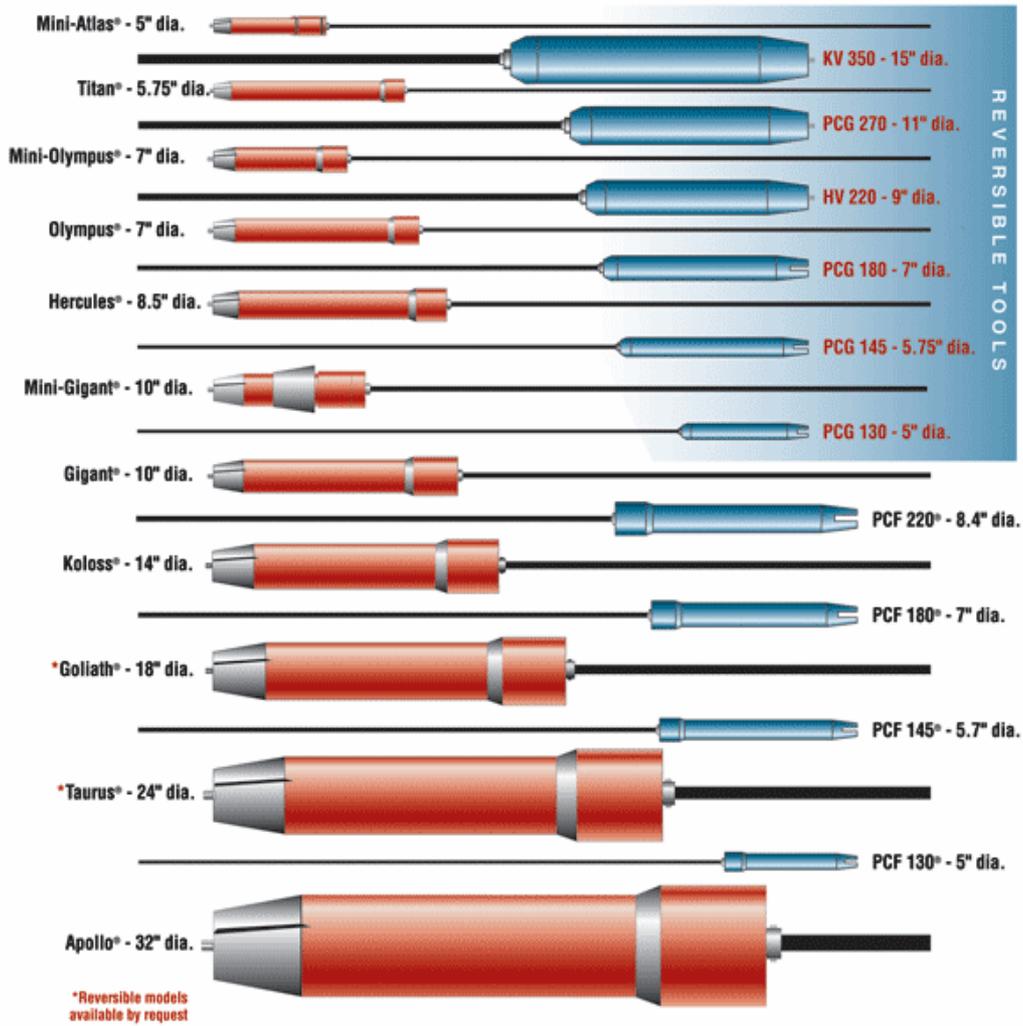
1.5.2.- Cracking Dinámico.

El equipo Grundocrack es utilizado generalmente para realizar renovación de tuberías de alcantarillado, agua potable y gas, y para diámetros que van desde los 110 a 1000 mm sustituyendo y fragmentando tuberías de cualquier material

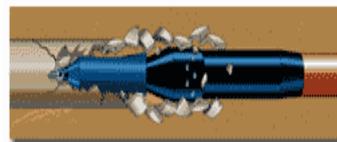
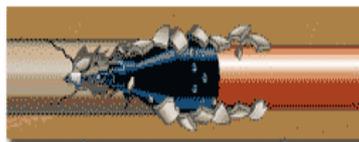
ESPECIFICACIONES DE LA HERRAMIENTA GRUNDOCRACK.						
MODELO	Herramienta Diámetro (en.)	Flair Posterior Diámetro (en.)	Longitud (en.)	Peso (Libras.)	Movimientos/ Minuto	Contra Del Aire. (cfm)
PCF 130	5	6.2	53.5	209	320	95
PCF 145	5.7	6.9	63	302	310	141
PCF 180	7	8.3	66.5	507	280	159
PCF 220	8.4	9.8	77	811	340	282
PCG 130	5	N/A	50,5	237	350	92
PCG 145	5,75	N/A	60	370	330	117
PCG 180	7	N/A	66	490	280	159
Alto voltaje 220	9	N/A	79	945	300	283
PCG 270	11	N/A	84	1,540	310	424
Kilovoltio 350	15	N/A	102	3,375	220	706
Mini-Atlas	5	6	36	132	580	60
Titán	5.7	6.9	61	302	285	141
Mini-Olympus	7	8.5	44.5	385	500	124
Olympus	7	8.3	66.5	507	280	159
Hércules	8.5	9.8	75	811	340	282
Mini-Gigant	10	13	49	1,014	430	353
Gigant	10	11.8	79	1,356	310	424
Koloss	14	15.7	92	2,601	220	706
Goliath	18	20	112	5,434	180	1,236
Tauro	24	26.3	144	10,580	180	1,766
Apolo	32	35	174	25,000	180	3,500

³La información de esta sección ha sido extraída principalmente de Earth Tool Company (2003)

Diferentes tipos y modelos de herramientas Grundocrack, todas disponibles en nuestro país.



Diferentes formas de romper una tubería existente



1.6.- CARACTERÍSTICAS DEL WINCHE.

El winche debe de ser conectado frente al equipo grundocrack, deberá de proveer de una tensión constante, mantenida automáticamente para una mayor eficiencia.



Tensión Constante y Velocidad Variable.

Al poseer el winche esta cualidad evita holguras en el cable de acero, permitiendo realizar un trabajo de mejor calidad.



Estabilidad y seguridad.

El winche esta provisto de piernas en su parte trasera, estas piernas pueden estar derechas o inclinadas otorgándole al winche mayor estabilidad durante el proceso.



Operación Controlada Es fácil de transportar y manipular y cuenta con todas las medidas de seguridad durante su traslado.



Nueva Tensión Constante en un winche todo terreno.

Hay winches que están diseñados para cualquier tipo de trabajos y de terrenos, un ejemplo es el que se ve en la imagen, el cual tiene un sistema de oruga para terrenos de difícil acceso.

1.6.1.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: DIFERENTES TIPOS DE WINCHES.

ESPECIFICACIONES de winche.								
MODELO	RW 1500	RW 4002	RW 5000	RW 10	* RW 10 ATW	RW 20	RW 22	* RW 20 ATW
NO. DE LA ORDEN.		001,003 25	001,004 13	002,003 00	002,003 08	002,301 01	002,600 01	002,603 02
Tipo Del Motor	gas	gas	diesel	diesel	diesel	diesel	diesel	diesel
El motor hizo salir en caballos de fuerza	5	18	14	35	25	48	52	48
Etapas el 1/2 de las toneladas del tirón de la línea	1.5t	4.5t/2.25t	5.5t/2.75t	11t/5.5t	11t/5.5t	20t/10t	22t/11t	20t/10t
Velocidad de línea máxima (pies)	16'	92'	92'	42'	92'	62'	55'	62'
Diámetro de la Cuerda (pulgadas)	5/16	7/16	½	5/8	5/8	18mm	7/8	18mm
Pie útil de la longitud de la cuerda	600'	650'	2100'	2300'	2300'	2300'	2300'	2600'
Acoplado del Solo- árbol	-	sí	Sí	-	-	-	-	-
acoplado del En tandem- árbol	-	-	-	sí	sí	sí	sí	sí
Freno del sobrante	-	sí	Sí	sí	sí	eléctrico	eléctrico	eléctrico
Freno de estacionamiento	-	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Dispositivo que invierte automático	sí	sí	sí	sí	sí	-	-	-
Barra del remolque Altura- ajustable	-	-	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Acoplador de la bola	-	-	-	-	-	-	-	-
Acoplador del ojo	-	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Longitud	el 40"	114"	158"	181"	107"	132"	193"	132"
Anchura	el 34"	el 63"	el 65"	el 72"	el 67"	el 63"	el 97"	el 63"
Altura	el 31"	el 51"	el 51"	el 58"	el 63"	el 58"	el 71"	el 65"
Peso Kg.	755	2425	3426	6500	7600	12,500	13,400	13,800
PRE-seleccionar- sistema del tirón de la línea	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Eléctrico- empiece	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
C.C. ligera del sistema 12v	-	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí

RW 10ATW y los RW 20ATW son los modelos montados pista todo terreno nueva de winches.

1.7.- TUBERÍAS DE HDPE.⁴

Las tuberías de polietileno de alta densidad o HDPE ofrecen significativos ahorros en los costos de instalación y equipamiento, mayor libertad de diseño, bajo costo de mantención y una larga vida útil para la mayoría de estos sistemas.

Estos beneficios, ventajas y oportunidades de disminución de costos se derivan de las propiedades y características únicas de las de HDPE.



1.7.1.- CARACTERÍSTICA DEL HDPE.

➤ Resistencia química.

Para todos los propósitos prácticos, las tuberías de HDPE son químicamente inertes. Existe solo un número muy reducido de fuertes productos químicos que podrían afectarlos. Los químicos naturales del suelo no pueden atacarlas o causarles degradación de ninguna forma. El HDPE no es un conductor eléctrico, por el cual no son afectadas por oxidación o corrosión por acción electrolítica.

⁴La información de esta sección ha sido extraída principalmente de Duratec (2004)

No permiten el crecimiento, ni son afectadas por algas, bacterias u hongos y son resistentes al ataque biológico marino.

➤ **Servicio a largo plazo.**

La vida útil estimada tradicionalmente para las tuberías de HDPE es superior 50 años para el transporte de agua a t° de ambiente (20°). Para cada aplicación en particular, las condiciones de operaciones externas e internas pueden alterar la vida útil o cambiar la base de diseño recomendada para alcanzar la misma vida útil. Estas conclusiones son respaldadas por más de 20 años de experiencia real.

➤ **Bajo peso.**

Las tuberías de HDPE pesan considerablemente menos que la mayoría de las tuberías de materiales tradicionales. Su gravedad específica es 0,950, flotan en agua. Son 70-90% más livianas que el concreto, hierro, o acero, haciendo más fácil su manejo e instalación. Importantes ahorros de obtienen en mano de obra y requerimientos de equipos.

➤ **Coefficiente de fricción.**

Debido a su gran resistencia química y a la abrasión, las tuberías de HDPE mantienen excelentes propiedades de escurrimiento durante su vida útil. Gracias a sus paredes lisas y a las características de impermeabilidad del HDPE, es posible obtener una mayor capacidad de flujo y mínimas pérdidas por fricción. Para los cálculos de flujo de baja presión, se utiliza comúnmente un factor "C" de 150 para

la formula de Hazen-Williams. Cuando el flujo es gravitacional, se utiliza un factor “n” de 0,009 para la formula de Manning.

➤ **Resistencia / flexibilidad.**

La gran resistencia de las tuberías de HDPE es una importante característica derivada de las propiedades químicas y físicas tanto del material como del método de extrusión. La tubería no es frágil, es flexible, por lo que puede curvarse y absorber cargas de impacto en un amplio rango de temperaturas. Esta resistencia y flexibilidad permiten a la tubería absorber sobre presiones, vibraciones y tensiones causadas por movimientos del terreno.

Pueden deformarse sin daño permanente y sin efectos adversos sobre el servicio a largo plazo. Esto permite que sea instalada sin problemas en terrenos con obstáculos, ya que pueden colocarse en forma serpenteada, respetando ciertas tolerancias de curvaturas.

➤ **Resistencia a la abrasión.**

Las tuberías de HDPE tienen un buen comportamiento en la conducción de materiales altamente abrasivos, tales como relaves mineros. Numerosos ensayos han demostrado que las tuberías de HDPE con respecto a las de acero tienen un mejor desempeño en este tipo de servicios en una razón de 4:1. Han sido probadas en la mayoría de las aplicaciones mineras, con excelentes resultados.

➤ **Estabilidad a la intemperie.**

Las tuberías de HDPE están protegidas contra la degradación que causan los rayos UV al ser expuestas a la luz directa del sol, ya que contienen un porcentaje de negro de humo, que además, le otorga el color a estas tuberías. El negro de humo es el aditivo más efectivo, capaz de aumentar las características de estabilidad a la intemperie de los materiales plásticos. La protección, que incluso niveles relativamente bajos de negro de humo imparten a los plásticos, es tan grande que no es necesario usar otros estabilizadores de luz o absorbedores UV.

Si el negro de humo no es correctamente dispersado, algunas áreas permanecerán desprotegidas contra la exposición ambiental, convirtiéndose en puntos débiles donde el material se degradara más rápidamente. En estas áreas el material se torna frágil y podría ser el punto de partida para una falla. Por tanto, es vital lograr una buena dispersión para una protección homogénea, lo cual se asegura cuando el negro de humo es adicionado en equipos apropiados para tal efecto.

Ensayos de estabilidad indican que las tuberías de HDPE pueden estar instaladas o almacenadas a la intemperie que la mayoría de los climas por periodos de muchos años sin ningún daño o pérdida de propiedades físicas importante.

➤ **Estabilidad a los cambios de temperatura.**

La exposición de las tuberías de HDPE a cambios normales de temperaturas no causa degradación del material. Sin embargo, algunas propiedades físicas y químicas de las tuberías podrían cambiar si la temperatura es aumentada o disminuida. Para proteger el material contra la degradación a altas

temperaturas que podría ocurrir durante la fabricación, almacenamiento o instalación, se utilizan estabilizadores que protegen el material contra la degradación térmica.

1.7.2.- SUMINISTRO.

Las tuberías de HDPE, se pueden suministrar en rollos o en tiras dependiendo del diámetro y espesor de la pared de la tubería, de las características y/o necesidades de instalación y del transporte.

➤ Rollos.

Este sistema de transporte ofrece una gran ventaja, pues permite efectuar extensos tendidos en largos continuos sin uniones, lo que se traduce en mayor rapidez, facilidad y economía en la instalación. Se debe tener en cuenta que el radio mínimo de enrollado no debe ser menor que 10 veces el diámetro de la tubería; por esto solo es posible suministrar rollos hasta diámetro 100mm.

Además, como la limitante es la relación diámetro/espesor, solo se puede hacer rollos desde PN 10 a PN 20 tanto para PN 100 como para PN 80.

En la siguiente tabla se presentan las dimensiones de los rollos de tuberías suministrados por “Duratec.”

DIÁMETRO NOMINAL mm	ROLLOS			
	Diámetro interno mm	Diámetro externo mm	Altura mm	Largo m
16	770	1180	150	100
20	770	1180	150	
25	770	1180	210	
32	800	1180	250	
40	800	1180	250	
50	1220	1930	290	
63	1300	1930	340	
75	1800	2680	480	50
90	1800	2680	480	
110	2200	2680	550	

➤ **Tiras.**

Este sistema se utiliza para tuberías de diámetros mayores a 110 mm (que no se pueden enrollar) y que consiste en suministrar tuberías de 12 metros de largo.

1.7.3.- TRANSPORTE.

A continuación se detallara una serie de recomendaciones para un correcto transporte de tuberías de HDPE.

Los vehículos de transporte deben sobrepasar la longitud completa de las tuberías, debe de estar libres de objetos sobresaliente y agudos. Además se deben prevenir curvaturas y deformaciones durante el transporte.

Al cargar y descargar las tuberías no hay que golpearlas, arrastrarlas ni tirarlas para no dañar su superficie. Es importante proteger los extremos para evitar deterioros que pueden dificultar el proceso de soldadura.

Al descargar los rollos o tiras es mejor usar sogas textiles y no metálicas, las que pueden rayar la tubería.

Las tuberías de HDPE tienen una superficie muy lisa. La carga debe ser firmemente asegurada para prevenir deslizamientos.

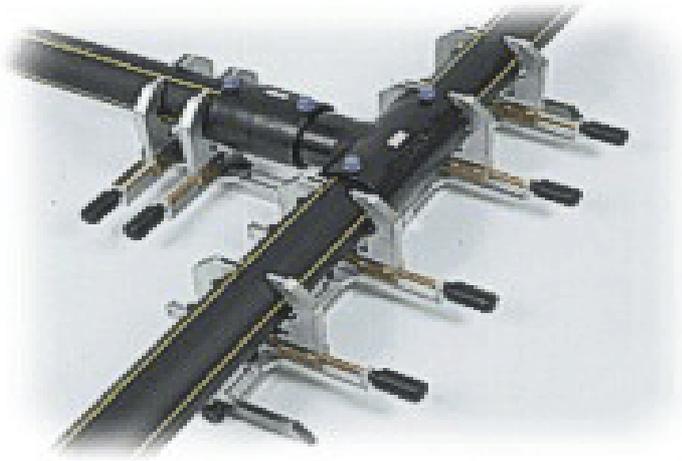
1.7.4.- ALMACENAMIENTO.

Cuando las tuberías se almacenan en pilas, se debe evitar un peso excesivo que puede producir ovalizaciones de las tuberías del fondo. Deben almacenarse en superficies planas, sin cargas puntuales, como piedras u objetos puntiagudos, de tal manera que el terreno de apoyo proporcione un soporte continuo a las tuberías inferiores.

Las limitantes en las alturas de almacenamiento dependerán del diámetro y espesor de la pared de la tubería y de la temperatura ambiente. Las tuberías de HDPE se pueden almacenar a la intemperie bajo la luz directa del sol, pues son resistentes a la radiación UV. Sin embargo, la expansión y contracción causada

por un calentamiento repentino debido a la luz solar pueden hacer que la tubería se incline y ceda sino se restringe adecuadamente. Para tal efecto puede utilizarse apoyos con tabloncillos de maderas, con una separación de 1 metro entre camas de apoyo. Además, deben tener cuñas laterales que impidan el desplazamiento de sus filas.

1.7.5.- TERMOFUSIÓN O SOLDADURA DE TOPE.



Es el procedimiento más tradicional y utilizado, siendo aplicado más comúnmente en tuberías y fittings de más de 63mm de diámetro y de la misma clase. No debe emplearse para unir tuberías o fittings de diferentes espesores.

Este sistema es reconocido por la industria como una unión de alta confiabilidad. No se producen filtraciones y las uniones son más resistentes que la tubería misma.

Este método exige un equipo de soldadura constituida básicamente de:

- **Maquina básica o unidad de fuerza.**

Capaz de sostener y alinear las dos tuberías a soldar y moverlas longitudinalmente, presionando las superficies de tope de una tubería contra la otra, con una presión o fuerza determinada y registrable.

- **Disco de soldadura o placa calefactora.**

Un disco, generalmente de aluminio, con resistencia eléctrica embutida, controlada a través de un termostato a fin de mantener una temperatura determinada, constante, en la superficie del disco.

- **Refrentador.**

Dispositivo rotativo, de accionamiento manual o motorizado, provisto de laminas de corte, con la finalidad de dejar paralelas las superficies de tope de las tuberías que van a ser unidas.

- **Accesorios.**

Casquillo de reducción para diversos diámetros de tuberías; dispositivos para conexiones y stub ends.

- **Carpa.**

Para protección en caso de temperaturas bajas o condiciones climáticas adversas (lluvia, viento, nieve).

- **Termómetro.**

Termómetro digital con una sonda de superficie para chequear regularmente la temperatura de la placa calefactora.

Además se recomienda contar con:

- Herramientas para sacar virutas internas y externas.
- Material de limpieza, genero de algodón limpio sin pelusas o toalla de papel y agente desengrasante.
- Cortadores de tuberías de HDPE.
- Termómetro para medir le temperatura del aire.
- Marcador indeleble para HDPE.
- Cronometro.



Antes de comenzar el proceso de soldadura, es recomendable chequear que:

En caso de que existan condiciones climáticas adversas, como lluvia, viento o nieve, p cuando la temperatura cae bajo 5°C o sube de 45°C, deben tomarse acciones apropiadas para conseguir una temperatura adecuada, cubriendo la zona con una carpa u otro elemento protector.

La maquina de Termofusión este completa y sin daños.

La placa calefactora este limpia y que se hayan removido los residuos de soldaduras anteriores.

El soldador calificado conozca los parámetros correctos para la maquina y la tubería que se este soldando.

La placa calefactora este a la temperatura correcta (conectar la placa a la corriente y mantener durante 20 minutos en una caja aislada).

Las tuberías a unir sean del mismo diámetro y material.



1.7.6.- PROCEDIMIENTO.

1. Montar la tubería en la maquina y limpiar los extremos, con un paño limpio para remover el polvo, agua, grasa o cualquier material extraño.

2. Introducir el refrentador entre ambos extremos y efectuar el refrentado simultaneo de ambas caras. Este procedimiento se debe de realizar aunque los extremos de la tubería estén lisos.

Separar las tuberías y limpiar las cuchillas y los extremos retirando las virutas residuales. No tocar las superficies preparadas.

3. Verificar los extremos hallan quedado completamente planos, alineados, paralelos y que se enfrenten en toda la superficie a ser fusionada (la diferencia máxima permitida en la alineación de los diámetros externos de tuberías por unir es del 10% de espesor de la tubería). Es conveniente chequear que las abrazaderas de la maquina de soldar sujete firmemente ambos extremos, de manera que no haya posibilidad de deslizamiento durante el proceso de fusión.

Limpiar las superficies que van a ser soldadas con una paño limpio y agente desengrasante.

4. verificar que el disco calefactor este limpio y a temperatura correcta e insertarlo entre las tuberías que se van a soldar. Poner en contacto ambas caras con el disco calefactor aplicando una leve presión.

5. cuando se ha formado un cordón en toda la circunferencia de las tuberías, se debe trabajar sin presión manteniendo el calentamiento por el periodo de tiempo que se establezca el protocolo del fabricante de la maquina termofusionadora. Cuidadosamente se apartan los extremos de las tuberías del disco calefactor y este se retira. (En caso que el material ablandado se pegue al disco calefactor, no debe continuar con la unión, volver a refrentar los extremos y comenzar nuevamente).

6. Unir rápidamente las superficies fundidas sin juntarlas del golpe. Aplicar una presión suficiente para formar un doble cordón en el cuerpo de la tubería alrededor de su circunferencia completa.

Cada maquina soldadora posee sus parámetros de soldaduras (temperatura, tiempo, presión de calentamiento, presión de fusión, etc.). Estos parámetros son controlados automáticamente por el microprocesador de la maquina.

7. Se debe esperar a que la unión se enfríe y solidifique apropiadamente. Transcurrido el tiempo de enfriamiento se retiran las abrazaderas y se inspecciona la apariencia de la unión. Es recomendable que las uniones sean marcadas con las iniciales del soldador calificado y además sean numeradas con un marcador indeleble indicando la fecha y la hora de término del proceso de fusión.

1.8.- COSTOS. ⁵

Según una investigación del Laboratorio de investigación del Transporte de Reino Unido en el año 1993, que apuntaba a reducir los costos indirectos y sociales resultantes de la instalación de servicios públicos subterráneos, fueron identificadas en tres categorías:

➤ **Costos directos.**

Cubriendo planificación, diseño, supervisión, construcción, y la diversificación de servicios existentes. Esos costos son absorbidos por la compañía de servicios.

➤ **Costos indirectos.**

Cubren pagos de compensación, reducción de la vida útil del pavimento vial y mantenimiento cada vez mayor de las calles. Estos costos son en su mayoría abonados por la compañía de servicios.

➤ **Costos sociales.**

Cubren las interrupciones y demoras de tránsitos, comerciales y privadas, pérdida de la tranquilidad y el impacto medio ambiental, tales como los ruidos, la polución, etc.

Estos costos son pagados por el público en general.

Algunos rubros del costo social son difíciles de cuantificar, pero está claro que por lejos el mayor componente del costo está relacionado con las demoras e interrupciones del tránsito.

Para entender esto completamente, los beneficios de esta tecnología ya descrita, se debe de conocer con anterioridad los costos indirectos.

En resumen los costos indirectos y sociales han sido reconocidos y definidos como: “Todos los costos reales y virtuales hechos debido a la ejecución de un proyecto, que no pueden ser incluidos en el costo del proyecto pero que son pasados a la sociedad: Tránsito, Medio Ambiente, Comercio e Industria, Ciudadanos y Sociedad.”

Los costos del proyecto han sido definidos como: “El total de todos los costos que son base de la inversión en un proyecto dado.”

Las técnicas para la instalación y renovación de redes de servicios con una excavación y restauración reducidas, han estado disponibles desde muchos años. Sin embargo, solo con la expansión en el uso de los topos no dirigidos a principio de los años 80, se reconocieron los beneficios del uso de la tecnología cracking. El auge de esta tecnología se incrementó durante los 80 con la introducción y expansión de la máquina dirigida, la microtunelería y las técnicas de revestimiento de cañerías. Estas técnicas fueron posibles por el desarrollo continuo de los sistemas de cañerías de polietileno, que son muy flexibles y capaces de soportar presiones relativamente altas.

⁵ La información de esta sección ha sido extraída principalmente de Tracto-Technik (1998)

Otra característica del gran auge de este método de sustitución de tuberías fue el alto costo de la excavación y de la restauración. Posteriormente, se ha reconocido la necesidad de considerar como costo escondido, la interrupción para los usuarios de carreteras. Con la introducción en el mercado de máquinas más nuevas y eficaces los costos de instalación han disminuido en comparación con los métodos utilizados en zanjas.

1.9.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA.

➤ Ventajas.

- No precisa de romper calles en toda su extensión para realizar el trabajo de sustitución de tuberías.
- Produce perturbaciones mínimas al tránsito de vehículos y desplazamientos de los peatones.
- Rapidez de instalación comparado con el sistema de zanja.
- Evita el uso de maquinaria pesada, disminuyendo los niveles de contaminación acústica.
- Se evita las excavaciones en toda su longitud evitando la contaminación ambiental.
- Disminuye la acumulación de escombros.
- Menores utilización de piezas especiales.
- Menor posibilidad de rupturas por disminución en cantidad y uniones entre tuberías.
- Tubería HDPE superior calidad comparada con las tradicionales como por ejemplo el PVC.



➤ **Desventajas.**

- A profundidad inferior a 65 cm. Produce deformación en la superficie del terreno.
- En terrenos rocosos se dificulta el desplazamiento de la herramienta debido a las vibraciones que produce si no se toma los cuidados necesarios.
- Produce daños a matrices existentes, por ejemplos uniones domiciliarias, canalización telefónica, etc. esto obliga a una minuciosa revisión de las instalaciones existentes en el sector del trabajo.

1.10.- FALLAS QUE PUEDE PRESENTAR EL SISTEMA.⁶



Si la herramienta encuentra una sección derrumbada de la tubería anfitriona, el expansor puede conducir a la herramienta fuera de línea, con lo cual podría encajar a presión nuevamente en la tubería anfitriona.



Cuando el expansor encuentra el sedimento de la tubería anfitriona puede levantar la herramienta de curso. Las herramientas de Grundocrack equipadas de un expansor posterior son afectadas mucho menos por el sedimento puesto que una longitud importante de la herramienta se encuentra en el interior de la tubería anfitriona. La herramienta puede entonces actuar como guía ayudando a la exactitud y a mantener el ángulo de dirección, mientras que el rompimiento se deja al ampliador posterior. Se recomienda para limpiar la tubería viejas antes de comenzar con un tiro.

⁶ La información de esta sección ha sido extraída principalmente de Herat Tool Company LLL (2003)



A menudo, las herramientas no pueden navegar curvas con un expansor delantero muy grande, en cambio herramientas más pequeñas de Grundocrack, con los ampliadores posteriores pueden navegar mejor las curvas de la tubería anfitriona. Una cabeza de guía del schnoze es también eficaz cuando está utilizada con los expansores posteriores.



Una abrazadera de unión entre la herramienta y el expansor no es recomendable debido a que puede causar un quiebre durante el proceso, ya que los expansores delanteros son muy grandes y la abrazadera se va soltando gradualmente. Un expansor posterior permite el uso de una herramienta más grande, de gran alcance, permitiendo así que el Grundocrack quede inmóvil dentro tubería anfitriona para proporcionar una acción gradual requerida para el proceso de reparación o sustitución.



En un trabajo normal, la vieja tubería debe ser retirada hacia fuera mientras se realiza el proceso de reemplazo. Sin embargo, ciertos tipos de suelos y materiales de la tubería anfitriona, son de un gran mayor tamaño. En estos casos severos, estos restos de material pueden causar la obstrucción y posiblemente el atasco de la herramienta.

1.11.-CUADRO DE RENDIMIENTO
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HDPE,
SISTEMA CRACKING.

Diámetro	Kg. / ML	Tipo de Suelo	Rendimiento MT / HR
Tubería HDPE - PN 10 D = 110 mm	3.14	Blando (fino)	RN = 50
		Granular (T. Máx. 2")	RN = 40
		Grueso (T. Máx. 3" - 4")	RN = 20
Tubería HDPE - PN 10 D = 125mm	4.08	Blando (fino)	RN = 50
		Granular (T. Máx. 2")	RN = 35
		Grueso (T. Máx. 3" - 4")	RN = 20
Tubería HDPE - PN 10 D = 160 mm	6.67	Blando (fino)	RN = 45
		Granular (T. Máx. 2")	RN = 30
		Grueso (T. Máx. 3" - 4")	RN = 18
Tubería HDPE - PN 10 D = 200 mm	10.4	Material Granular Graduado	RN = 21 mts/hrs.

Estos datos son basados en la experiencia de terreno y fueron tomados de diferentes obras realizadas en la provincia de concepción.

**1.12.- CUADRO DE ANÁLISIS COMPARATIVO,
ESTIMATIVO DE COSTOS**

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS P.V.C.-UNIÓN ANGER V/S H.D.P.E.

Nota: se considero un tramo de 120 mts., incluyendo 12 Reconexión de Uniones Domiciliarias en tuberías de 250 mm., de diámetro.

ÍTEM	ESPECIFICACIÓN	SIST. TRADICIONAL	SIST. CRACKING.
1.	Movimiento de Tierras	\$ 3.174.874	\$ 923.698
2.	Suministro de Materiales	\$ 880.960	\$ 2.031.652
3.	Transporte, Colocación y pruebas de tuberías	\$ 347.512	\$ 1.093.358
4.	Obras de hormigón	\$ 470.256	\$ 470.256
5.	Reconexión a existente	\$ 163.000	\$ 163.000
6.	Uniones Domiciliarias	\$ 3.537.368	\$ 2.359.840
7.	Instalación de by-pass	0	\$ 572.640
8.	Varios.	\$ 222.003	\$ 156.708
	Total Neto.	\$ 8.795.973	\$ 7.771.152
	19 % IVA.	\$ 1.671.235	\$ 1.476.519
	Total	\$10.467.208	\$ 9.247.671
	Valor Unitario.	\$ 87.227 ml.	\$ 77.064 ml.

Nota: Este cuadro de comparación fue realizados con datos obtenidos de diferentes presupuestos hechos en la provincia de Concepción.

Gráfico sistema tradicional v/s sistema Cracking.



Gráfico explicativo que demuestra que el sistema Cracking es, levemente más económico que el sistema tradicional. (Estos datos son datos promedios de varios presupuestos que se han realizado en la provincia de Concepción).

Para subcontratos, lo que implica colocación y termofusión de la tubería de HDPE.

INCLUYE:

- ✚ Equipos Cracking.
- ✚ Operadores Cracking.
- ✚ Termofusión de tubería.
- ✚ Operador termofusionadora.
- ✚ Transporte.

(* Se incluye pensión si el trabajo se realiza fuera de la ciudad.)

DIÁMETRO DE TUBERÍA HDPE.

COSTO POR METRO LINEAL

INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE 200MM. ... \$ 36.850.- M/L IVA INCLUIDO.

INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE 250MM. ... \$ 42.530.- M/L IVA INCLUIDO.

INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE 315MM. ... \$ 72.893.- M/L IVA INCLUIDO.

INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE 400MM. ... \$ 89.326.- M/L IVA INCLUIDO.

Nota: Datos obtenidos en Socosertel Ltda., empresa constructora de la octava región.

1.13.- METODOLOGÍA DE TRABAJO EN TERRENO.

El trabajo en terreno comienza con el replanteo de la obra; donde se revisa el estado de las cámaras, se hacen calicatas para ver la altura de la napa subterránea si existiese, se identifican U.D mediante un sondeo visual, una vez identificada se marcan con pintura en el suelo indicando su ubicación, también se analiza el sector para establecer la posible instalación de faena.

Una vez ubicado el lugar se procede al traslado de los equipos, maquinaria, herramientas, señalización, equipos de seguridad, baños químicos, carpas y todo lo necesario para realizar un buen trabajo.

La señalética es de vital importancia, en sectores urbanos y con una alta densidad vehicular y peatonal ya que al realizar este trabajo en zanja se va a optar por cerrar la calle y desviar el tránsito hacia otra arteria. En cambio, con el sistema de Cracking el flujo vehicular y peatonal se afectará en una mínima parte.

Limpieza y desobstrucción de cámaras de la tubería anfitriona o existente es una etapa muy importante ya que la tubería existente a reemplazar se encuentra en malas condiciones, por esto es necesario la desobstrucción del colector mediante el uso de camión wactor, para permitir el paso de un cable de fibra, llamado comúnmente “cobra” de 10mm, que servirá de guía para pasar por el tubo madre una cable de acero más grueso proveniente del winche.

Otro paso de suma importancia el lavado y desinfección de las cámaras, que va a permitir que los trabajadores bajen a estas para manipular los equipos.

El cambio de colector se lleva a cabo aguas abajo o aguas arriba. Tomando todas las medidas preventivas para que las cámaras que están en línea no colapsen durante la maniobra

También es necesario hacer un sondaje de otras redes que estén transversalmente a la línea del colector existente. Sea: Agua .Potable, Gas, Electricidad o Redes de telecomunicaciones.

La tubería de HDPE previamente termofusionada, en uno de su extremo se fusiona un cabezal donde se fija el expansor que hará la tarea de fragmentar el tubo madre. El equipo Grundocrack unido a la tubería se coloca en la zanja de inicio, esta debe tener una dimensión aproximadamente de 1 x 4 mts. para poder así alinear el Grundocrack, con la tubería anfitriona y permitir que la tubería de HDPE haga una “S” suave entre la entrada de la tubería y la superficie de la calle donde esta tendida. Una buena regla de “terreno” (que dependerá del diámetro de la tubería anfitriona) es considerar un factor 4 para multiplicar la profundidad lo que nos dará empíricamente una buena longitud de entrada para la nueva tubería.

En el otro extremo se coloca el winche el que debe ser centrado en la cámara receptora con el soporte telescópico. Bajo ninguna circunstancia se debe tirar la tubería por sobre su limite elástico.

Dependiendo el tipo de terreno el recambio de tubería se efectuara en un tiempo de entre 3 y 6 horas.

Las excavaciones para las uniones domiciliarias, se llevan a cabo en forma paralela. Teniendo en cuenta que al hacerla antes que pase la maquina estas se deben sobre excavar lo suficiente para el paso libre del expansor, evitando así tener puntos altos en la nueva tubería de polietileno.

Se debe contemplar un tiempo para que la tubería de polietileno recupere su tensión normal, (no menos de 4 horas), además de considerar una longitud extra, (no menos de 10 cm), antes de proceder a la reconexión de las uniones domiciliarias, y las llegadas a cámaras.

Una vez terminada la reconexión de la U.D. se procede a la reposición de calzada.



Una vez identificada la unión domiciliaría se procede a cortar la calzada, con el propósito de dejar funcionando, en menor tiempo posible la conexión con la red de alcantarillado público y así no alterar el funcionamiento normal de los hogares.

(En la imagen se ve que la calzada es de hormigón por lo que se ocupa una cortadora de pavimentos.)



Preparación del pozo de ataque o ventana Cracking por la cual ingresará la bala que es la que arrastra la nueva tubería de HDPE, que reemplaza en forma instantánea a la tubería antigua. Las dimensiones varían según el tipo de terreno, la pendiente de la tubería existente, el flujo vehicular, entre otros.



Luego de haber definido el lugar del pozo se procede a la preparación de la bala y su expansor definitivo, el cual arrastrará la nueva tubería, dicha preparación consiste en una limpieza de la maquinaria y herramientas: bala, expansor, mangueras, stub end (unión entre la bala y la tubería). Para proseguir con la unión entre la herramienta y la tubería de HDPE, la cual deberá realizarse con personal especializado y capacitado para evitar riesgos y accidentes.



En estas imágenes se ve la unión física de dos tuberías de HDPE, esto se realiza hasta alcanzar el metraje necesario para realizar la renovación del tramo. Esta unión se realiza mediante el proceso de termofusión.

Esta es una de las primeras etapas del proceso y se debe de realizar en un lugar limpio, despejado y seguro.

En caso de lluvia la maquina termofusionadora deberá ser protegida con una carpa, ya que la termofusionadora funciona bajo ciertas condiciones de temperatura, mínimo 5° Celsius.



Antes de comenzar el tiro se debe pasar un cable de fibra, denominado “cobra”, este debe pasar por el interior de la tubería existente y tiene la finalidad de verificar el real estado de la tubería madre, que facilitará la entrada del cable de acero del winche en la tubería a reemplazar.



Preparación del winche y cable de acero. El winche se coloca en la cámara de salida de nuestro tiro (llamamos cámara de salida al lugar físico por donde saldrá la bala) y tiene por objeto ejercer una tensión constante sobre la bala de manera de ayudar al proceso de renovación subterránea. Además cumple un fin básico, que es de mantener a la nueva tubería con la misma pendiente que el colector original. El winche consta de una extensión llamada tangol, esta pieza en forma de “L” ingresa verticalmente en la cámara y se apoya en la banqueta de dicha cámara, permitiendo así mediante una polea, mantener la tensión y la fuerza del cable de acero al eje de la tubería existente.



Una vez que está todo preparado se ubica la bala con el tubo fusionado en la boca del tubo existente, se tensa lentamente el winche para ayudar en este trabajo, una vez instalada la herramienta en el interior de la tubería vieja estaría todo listo para comenzar el tiro, se procede a abrir el paso del aire, con esto comienza el Cracking.



Después de cierto tiempo mientras se instala la tubería el expansor aparece en la cámara de llegada, lo que indica que nuestro tiro ha finalizado, proceso continuo es el de extraer la bala de la cámara.

El tiempo de duración dependerá en un gran porcentaje del tipo de terreno por ejemplo en un terreno Blando el rendimiento para una tubería de diámetro 160mm el rendimiento de avance es de 45 metros por hora.

CAPITULO II.

“APLICACIÓN SISTEMA CRACKING EN UNA OBRA REAL.”

2.0.- IDENTIFICACION DE LA OBRA.

La obra tiene por nombre: **“CONSTRUCCION DE LA OBRA DE REEMPLAZO DE LA RED DE ALCANTARILLADO, DIVERSAS CALLES, SECTOR CENTRO, EN LA COMUNA DE CONCEPCION, EN UNA LONGUITUD DE 3702 M.**, la cual consta de los siguientes

grupos:

SECTOR	CALLE	DESDE	HASTA	LONGITUD (m)
CENTRO	Víctor Lamas (*1)	Bombero Fuentes	Angol	299,0
CENTRO	Serrano	Víctor Lamas	Chacabuco	128,0
CENTRO	Salas	Víctor Lamas	Chacabuco	149,0
CENTRO	Angol	Víctor Lamas	Chacabuco	170,0
Total Grupo A				746,0
CENTRO	Víctor Lamas (*2)	Angol	Rengo	254,0
CENTRO	Lincoyán	Víctor Lamas	Chacabuco	191,0
CENTRO	Rengo	Víctor Lamas	Chacabuco	193,0
Total Grupo B				638,0
CENTRO	Víctor Lamas (*3)	Rengo	Colo-Colo	378,0
CENTRO	Caupolicán	Víctor Lamas	Chacabuco	184,0
CENTRO	Aníbal Pinto	Víctor Lamas	Chacabuco	194,0
Total Grupo C				756,0
CENTRO	Víctor Lamas	Colo-Colo	Castellón	128,0
CENTRO	Víctor Lamas	Castellón	Tucapel	126,0
CENTRO	Colo-Colo	Chacabuco	Eusebio Lillo	58,0
CENTRO	Colo-Colo	Eusebio Lillo	Víctor Lamas	138,0
CENTRO	Castellón	Víctor Lamas	Chacabuco	193,0
CENTRO	Tucapel	Víctor Lamas	Chacabuco	178,0
Total Grupo D				821,0
CENTRO	Víctor Lamas	Tucapel	Orompello	130,0
CENTRO	Víctor Lamas	Orompello	E. Larenas	237,0
CENTRO	Orompello	Víctor Lamas	Chacabuco	152,0
	Ongolmo	Víctor Lamas	Chacabuco	127,0
CENTRO	E. Larenas	Víctor Lamas	Chacabuco	99,0
Total Grupo E				745,0
TOTAL	3.706,0			

Nota. Las obras se dividen en cinco grupos (A, B, C, D, E) ya que es una propuesta privada, con ello el mandante ESSBIO S.A., se reserva el derecho para invitar a los contratistas que ellos estimen capacitado para realizar las obras. Otro motivo de separar esta obra en grupo se debe a que el presupuesto que ofertarían las empresas sobrepasarían las 5000 U.F. y con ello esta propuesta seria una propuesta pública.

Cabe mencionar que cada grupo es independiente por lo que las empresas tienen libre elección de participar en los grupos que ellos estimen conveniente.

2.1.- PRESENTACIÓN A LA PROPUESTA Y ADJUDICACION.

El llamado a presentación a la propuesta, se realizó en la ciudad del gran CONCEPCION, por el mandante que fue ESSBIO S.A., (EMPRESAS SANITARIAS DEL BIO-BIO), en el cual llamó a presentación a propuesta privada, mediante una carta de invitación a las mejores empresas constructoras, que el mandante ESSBIO S.A. consideró mas capacitadas para participar en esta propuesta privada y se estableció como requisito principal que hayan asistido a la visita a terreno.

En la oportunidad, el mandante ESSBIO S.A., invitó a participar a cinco empresas; COMSA S.A., SOCOSERTEL LTDA., EL ALBA., ECOBELL., SPIL LTDA.

Cabe señalar que todos los oferentes presentaron la documentación exigidas, por lo que al momento de la apertura de los sobres, ninguno de estos quedó fuera de competencia, por lo que se procedió a foliar cada documento de los oferentes y a firmar el acta de apertura, previa lectura de esta y sin objeciones por parte de los oferentes.

Para la elección del oferente que se adjudicó la licitación, se utilizó el criterio de la propuesta de menor costo, por lo que la empresa SOCOSERTEL LTDA., quedó seleccionada en primer lugar.

FINANCIAMIENTO : FONDOS ESSBIO S.A.

PLAZO DE EJECUCIÓN: 110 DÍAS CORRIDOS.

MONTO CONTRATADO EN PESOS (I.V.A. INCLUIDO)					
EMPRESA PROPONENTE	GRUPO A LONGUITUD APROX. 746 MTS.	GRUPO B LONGUITUD APROX. 638 MTS.	GRUPO C LONGUITUD APROX. 756 MTS.	GRUPO D LONGUITUD APROX. 821 MTS.	GRUPO E LONGUITUD APROX. 745 MTS.
SFIL	91.031.252	70.923.762	85.733.383	96.502.872	102.252.963
COMSA	94.054.080	87.957.611	67.750.268	95.693.883	100.294.459
EL ALBA	115.871.928	112.760.934	108.666.568	0	0
ECOBELL	92.183.823	80.033.688	94.606.071	0	0
SOCOSERTEL	69.120.791	58.489.017	62.735.757	74.971.639	70.847.918

2.3.- CONTRATO DE EJECUCION DE OBRAS.

El contrato de ejecución de las obras, se celebró entre el mandante la EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS DE BIO-BIO S.A (ESSBIO S.A.) representada por su gerente técnico y el contratista SOCOSERTEL LTDA., en el cual acuerdan mediante una licitación privada, la obra denominada: **“REEMPLAZO DE RED DE ALCANTARILLADO, DIVERSAS CALLES SECTOR CENTRO, COMUNA DE CONCEPCION”**, opción A) GRUPO A-AS COMUNA DE CONCEPCION, opción B) GRUPO B-AS COMUNA DE CONCEPCION, opción C) GRUPO C-AS COMUNA DE CONCEPCION, opción

D) GRUPO D-AS COMUNA DE CONCEPCION, opción E) GRUPO E-AS COMUNA DE CONCEPCION.

Las obras se ejecutaran por el sistema de suma alzada, sin reajuste y sin anticipos, y serán pagadas en estados de pagos mensuales, siguiendo lo expresado en el contrato y en los documentos que se señalan, los cuales las partes declaran conocer y tienen como parte integrante del mismo para todos los efectos legales; a saber:

- a) Bases Administrativas, Especificaciones Técnicas, así como los documentos indicados en el artículo N°2 de las Bases Administrativas.
- b) Acta de Apertura Propuesta Privada, de fecha 01 de junio de 2005
- c) Las Propuestas Técnicas y Económica del contratista, en términos que ha sido aceptado por ESSBIO S.A.
- d) Carta ESSBIO S.A. N° : GT – 436/05, de fecha 26 de junio de 2005, de Gerente Técnico.

El valor del contrato asciende a la suma de \$ 69.120.791.- (sesenta y nueve millones ciento veinte mil setecientos noventa y un peso), GRUPO A IVA INCLUIDO, \$58.489.017.- (cincuenta y ocho millones cuatrocientos ochenta y nueve mil cero diecisiete pesos.) GRUPO B IVA INCLUIDO, \$ 62.735.757.- (sesenta y dos millones setecientos treinta y cinco mil setecientos cincuenta y siete). GRUPO C IVA INCLUIDO, \$ 74.971.639.- (setenta y cuatro millones novecientos setenta y un mil seiscientos treinta y nueve pesos) GRUPO D IVA INCLUIDO, \$ 70.847.918.- (setenta millones ochocientos cuarenta y siete mil novecientos dieciocho pesos) GRUPO E IVA INCLUIDO.

El plazo total para la ejecución de las obras es de 110 (ciento diez) días corridos, a contar del 29 de julio de 2005.

En caso de atraso en la ejecución de las obras se aplicara las multas establecidas en las Bases Administrativas de la Licitación.

Otra cláusula para caucionar el estricto y fiel cumplimiento de todas las obligaciones que impone el contrato y la buena ejecución de las obras el contratista debió entregar al Dpto., de contratos de ESSBIO S.A., una Boleta Bancaria de Garantía, a favor del Sector Privado, por cada uno de los grupos meses por un valor equivalente al cinco por ciento (5%) del valor del Contrato, expresadas en unidades de fomentos, pagadera a la vista a sola presentación, a nombre de la Empresa de Servicios Sanitarios del Bio-Bio S.A., con un periodo de vigencia de 8 (ocho) meses mas el plazo de la ejecución de las obras del presente contrato, a partir del día 29 de julio de 2005. La glosa de la boleta debe señalar que garantiza el Estricto y Fiel Cumplimiento del contrato. Por ejemplo: “Reemplazo de la Red de Alcantarillado, Diversas Calles Sector Centro, Comuna de Concepción”, opción D)-AS Comuna de Concepción. Por un monto de \$ 3.748.582.- (tres millones setecientos cuarenta y ocho mil quinientos ochenta y dos pesos.).

Esta boleta de garantía se deberá mantener vigente hasta la recepción definitiva de la obra y será devuelta a la fecha de suscripción de la liquidación final del contrato. En caso de no cumplir con su renovación dentro de los 30 días antes de su vencimiento, se podrá hacer efectiva la caución del contrato vigente de acuerdo con lo establecido en el artículo 90° del reglamento.

El contratista por este acto renuncia expresamente a cualquier acción judicial o prejudicial que limite o dificulte el procedimiento para hacer efectiva, cuando procediere la garantía entregado a ESSBIO S.A.

Así mismo renuncia expresamente e solicitar como medida prejudicial precautoria, cualquiera de las medidas contempladas en los artículos 273 y 290 del Código de Procedimiento Civil.

La Empresa se reserva el derecho de poner termino anticipado del contrato, en el caso de incumplimiento por parte del contratista de cualquiera de las obligaciones del contrato, asimismo ESSBIO S.A., podrá ejercer este derecho si el Contratista tuviere o mantiene por si o por interpósita persona pleitos o litigios de cualquier naturaleza en los cuales ESSBIO S.A., tenga intereses sin derecho a indemnización para el Contratista y ESSBIO S.A., tendrá derecho a exigir el pago de las indemnizaciones que correspondan por los perjuicios ocasionados, con cargo a los valores que se adeudan al contratista y/o Boleta Bancaria de Garantía. ESSBIO S.A., se reserva el derecho de dar termino anticipado al presente contrato dando aviso con treinta días de anticipación sin derecho a indemnización renunciando el contratista a cualquier acción resolutoria o indemnizatoria a su favor. Las partes elevan al carácter de elemento esencial del contrato la presente cláusula.

Para efectos legales del Contrato las partes fijan su domicilio en la ciudad de Concepción y se someten a la jurisdicción de los Tribunales Ordinarios de justicia, prorrogando competencia para ante ellos.

El presente contrato se debe firmar ante Notario Publico, obligándose el Contratista a protocolizarlo y remitir a ESSBIO S.A., 04 (cuatro) copias autorizadas del mismo, siendo de su cargo los gastos correspondientes.

2.4.- RESUMEN DE LA OBRA.

“CONSTRUCCION DE LA OBRA DE REEMPLAZO DE LA RED DE ALCANTARILLADO, DIVERSAS CALLES, SECTOR CENTRO, EN LA COMUNA DE CONCEPCION, EN UNA LONGUITUD DE 3702 M”.

En el mes de Agosto ESSBIO S.A., decide llevar a cabo la renovación del colector de aguas servidas en la calle Víctor Lamas y sus calles transversales hasta la calle Chacabuco. Este proyecto es una de los más emblemáticos para ESSBIO S.A., y para SOCOSERTEL Ltda., ya que solo aquí se comprobó la eficacia y las ventajas reales del sistema Cracking.

Este proyecto conlleva una serie de dificultades para la empresa contratista que efectuará el trabajo. Estas dificultades son principalmente el alto tránsito vehicular y peatonal de la calle antes mencionadas, principalmente porque es el acceso para las comunas de; San Pedro, Chiguayante, Hualqui, de ingresar a la ciudad de Concepción, otro motivo es que en este sector se encuentra el parque recreativo mas importante de la provincias de Concepción el “*Parque Ecuador*”, donde se realizan importantes eventos culturales y donde diariamente circula un centenar de personas, también en este sector encontramos numerosos Colegios, Liceos, Institutos, Biblioteca Municipal, acceso a la Universidad de Concepción, y por último los residentes de este lugar con un nivel socioeconómico muy alto y muy influyentes dentro de la ciudad, por lo cual cualquier error que se cometa en la ejecución de las obras será un tremendo llamado de atención por parte del Municipio Penquista tanto de la dirección de tránsito como la dirección de obras hacia Socosertel Ltda. Lo que se traduce en una paralización de los trabajos y de los permisos por parte de este

Municipio lo cual será un gran un gran problema para la empresa ejecutora de los trabajos ya, que como en toda obra hay plazos que cumplir.

Por otra parte Socosertel Ltda. Empresa ejecutora de los trabajos es pionera en el cambio de colector bajo el sistema Cracking con más de 30 mil metros en la región del Bio-Bio., cuenta con un personal altamente especializado y maquinarias de punta para realizar Cracking Estático y Cracking Dinámico tanto en alcantarillado, agua potable y gas. Esta empresa realizó la renovación de la tubería de alcantarillado en los sectores ante mencionados de material asbesto cemento de diámetros 175mm y 200mm, por uno nuevo de HDPE de diámetros 250mm y 315mm en algunos sectores mas las reconexión de la uniones domiciliarias y la reposición de cámaras y pavimentos. Estas obras comenzaron el Lunes 8 de Agosto del 2005 y terminaron el día 30 de Octubre del 2005 donde ESSBIO S.A., realiza la recepción de las obras satisfactoriamente.

Lo primero que me llama la atención en esta obra fue la rigurosidad y la gran inversión que la empresa realizó en el tema de la seguridad tanto para los trabajadores de la empresa como para hacia terceros, comenzando con una carta que se entregó a cada residente del sector informando de los trabajos que allí se realizarían y la forma en que se llevaría a cabo.

El personal de Socosertel Ltda., es perfectamente ubicable debido a su vestuario y accesorios como guantes, cascos (el color depende de la labor que desempeñe), audífonos, mascarillas para el polvo, etc., también cuenta con todos los elementos de seguridad y de primeros auxilios disponibles en terreno para los trabajadores ante cualquier accidente.

La señalización es otro tema que llama la atención y denota la preocupación de la gerencia por este tema, con personal que solamente esta para cumplir labores de mantención de la señalización.

Con todo esto coordinado se procede a realizar el trabajo de Cracking comenzando con el lavado de las cámaras realizado con el camión vector, los trabajadores realizan la intervención de las cámaras o sea romper las banquetas lo que dependerá del diámetro de la tubería a instalar.

Luego se desobstruyen los colectores con la pasada de un cable de fibra, luego de esto se pasa un cable de acero de 1" aguas abajo se instala el winche y en el otro extremo se hace un pozo de ataque o calicata de entrada la cual debe ser lo suficientemente larga (unos 4 veces la profundidad del colector), lo que le dará un buen ángulo de entrada para la nueva tubería. Paralelamente a esto se termofuciona la tubería con el largo correspondiente al tramo a reemplazar, se realiza la pasadas de las mangueras por dentro de la tubería de HDPE y en el otro extremo se instala la bala con su respectivo expansor dependiendo del diámetro a instalar.

Una vez que todo esto esta listo se tensa el cable del winche unos 2 o 4 toneladas, el compresor de aire debe ser regulado unos a unos 7 bares aprox., y se da comienzo a la renovación del colector.

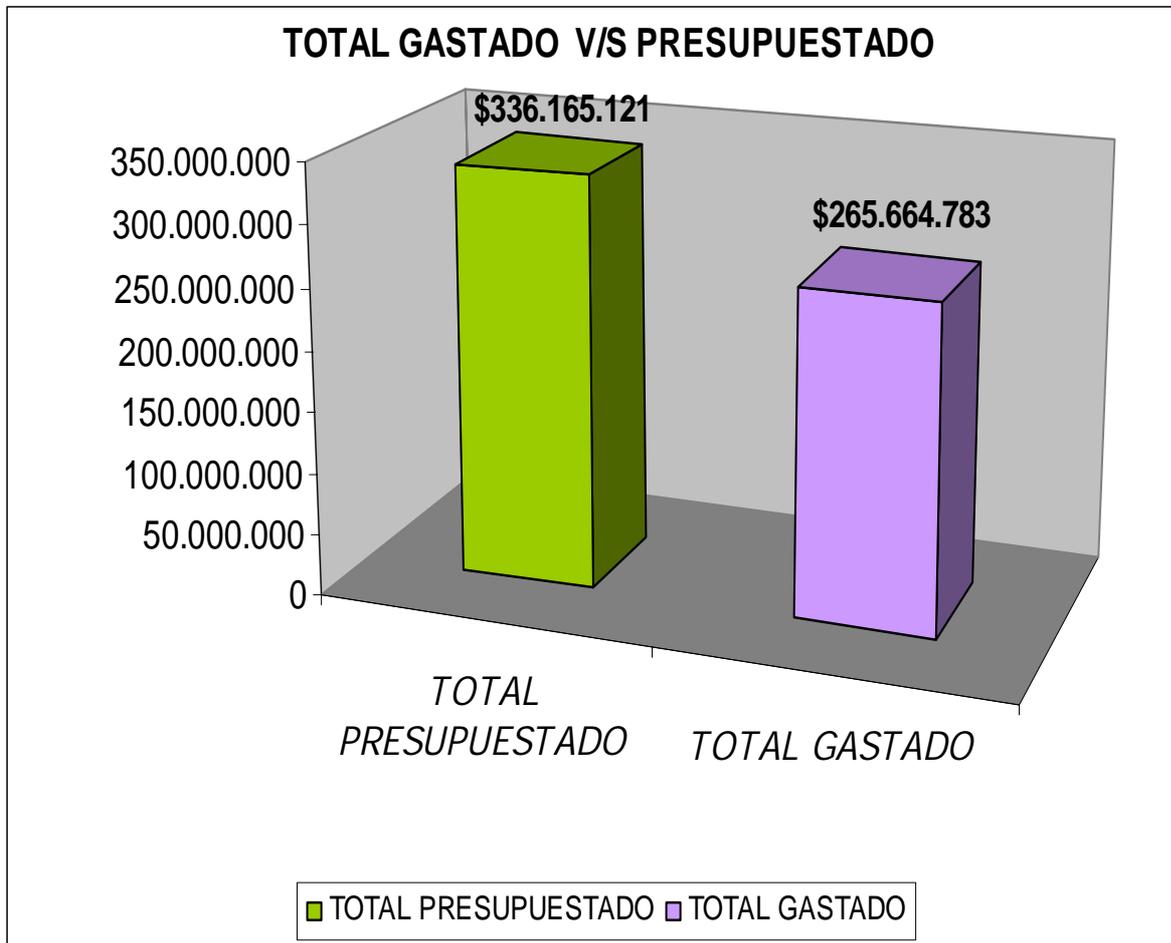
Una vez terminado una cuadrilla especial comienza a realizar la reconexión de las uniones domiciliarias, para luego realizar la reposición y la reconstrucción de las cámaras intervenidas.

Con esta metodología de trabajo Socosertel Ltda., realizó la renovación del colector de aguas servidas en una longitud de 3702 metros en las calles mencionadas anteriormente en aproximadamente 3 meses lo que da un promedio de 1000 metros

por mes, sin complicaciones de tránsito vehicular, peatonal y sin alterar el uso diario de las calles antes mencionadas.

2.5.- RESULTADO DE LA OBRA RESPECTO DEL PRESUPUESTO.

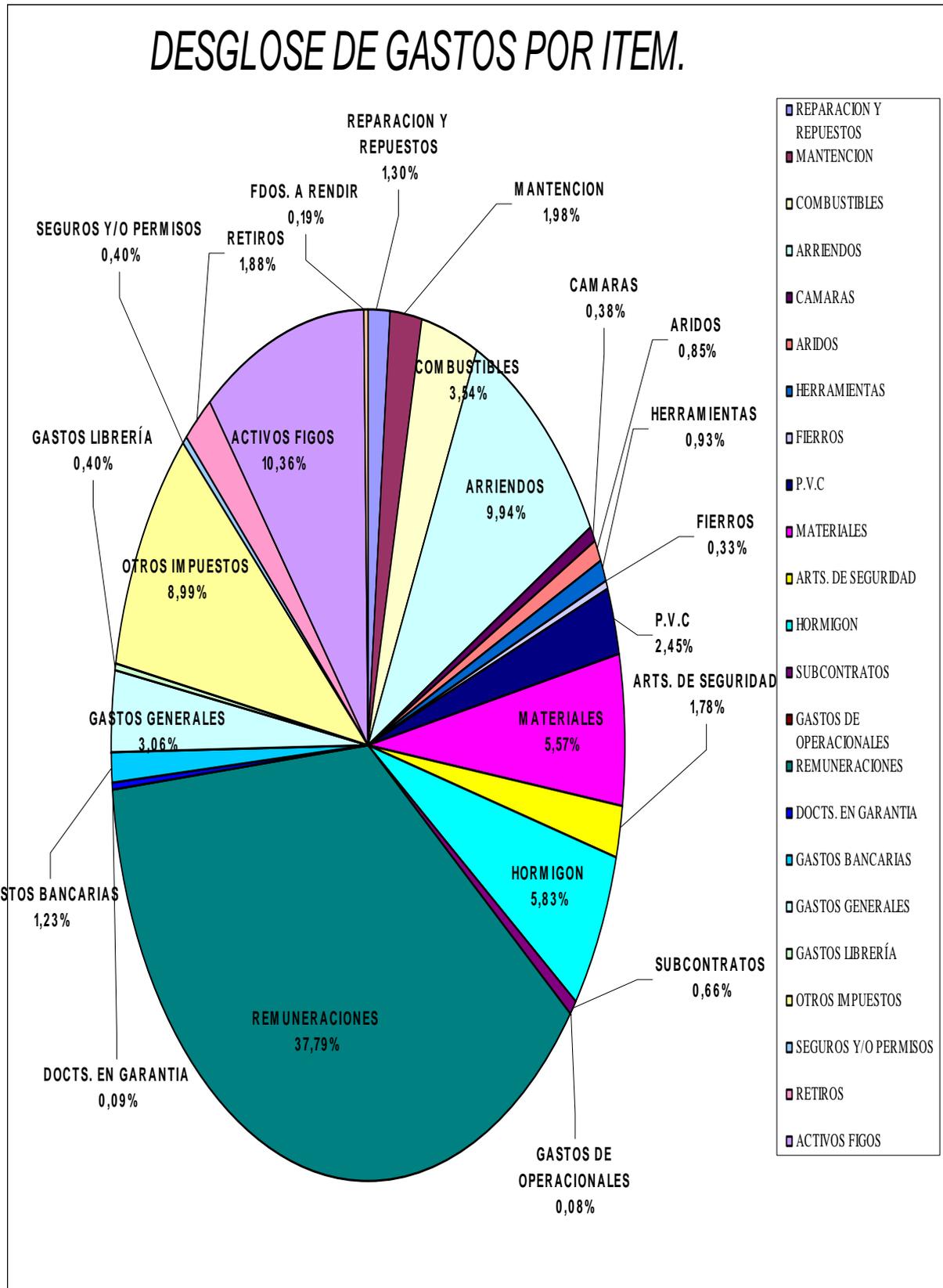
TOTAL PRESUPUESTADO	TOTAL GASTADO
\$ 336.165.121	\$ 265.664.783



2.6.- GASTOS DESGLOSADOS POR ITEM.

ITEMS.	GASTOS \$	%
REPARACION Y REPUESTOS	3.460.069	1,30
MANTENCION	5.268.974	1,98
COMBUSTIBLES	9.417.569	3,54
ARRIENDOS	26.397.423	9,94
CAMARAS	999.500	0,38
ARIDOS	2.248.870	0,85
HERRAMIENTAS	2.474.598	0,93
FIERROS	869.309	0,33
P.V.C	6.504.931	2,45
MATERIALES	14.787.700	5,57
ARTS. DE SEGURIDAD	4.733.855	1,78
HORMIGON	15.482.758	5,83
SUBCONTRATOS	1.760.650	0,66
GASTOS DE OPERACIONALES	200.000	0,08
REMUNERACIONES	100.398.789	37,79
DOCTS. EN GARANTIA	238.823	0,09
GASTOS BANCARIAS	3.256.506	1,23
GASTOS GENERALES	8.118.189	3,06
GASTOS LIBRERÍA	1.057.021	0,40
OTROS IMPUESTOS	23.889.875	8,99
SEGUROS Y/O PERMISOS	1.065.898	0,40
RETIROS	5.000.000	1,88
ACTIVOS FIGOS	27.533.476	10,36
FDOS. A RENDIR	500.000	0,19
TOTAL GASTOS \$	\$ 265.664.783	

2.6.1 GRAFICO DE GASTOS MÁS INCIDENTES EN LA OBRA..



CONCLUSIÓN.

Tradicionalmente, los costos de los proyectos han sido calculados basándose en los costos reales implicados en la realización del trabajo. En general, los costos sociales y virtuales no se tienen en cuenta cuando se realiza el estudio de factibilidad. Estos costos se advierten cuando se ha terminado el trabajo y surgen como reclamos de seguros por pérdidas, tanto económicas, sociales y medio ambientales o como responsabilidad por trabajos de reparación de la superficie de la calle como por ejemplo daños a terceros, etc.

Cuando los proyectistas consideran los costos, es evidente que deberán tener en cuenta el uso de la tecnología Cracking, ya que ello permitirá grandes ahorros potenciales.

Resta entonces, como tema pendiente, la creación de los marcos regulatorios **Técnicos-Legales** que nos permitan adecuar la normativa vigente con el avance tecnológico para minimizar los costos sociales y virtuales en beneficio de la comunidad.

En materia medio ambiental, es un sistema amigable ya que no produce daños estéticos al paisaje natural, donde se está realizando la obra, debido a que es un sistema limpio y seguro por lo cual, brinda mayor comodidad y evita las molestias a los usuarios y residentes del barrio.

En un tema netamente económico el sistema tradicional o zanja y el Cracking, son levemente similares, sin embargo, la diferencia es notoria en el costo tiempo, donde el sistema Cracking es claramente más rápido que el sistema tradicional.

Por otra parte ESSBIO S.A. (Empresa Sanitarias del Bio-Bio), es una de las Empresas Sanitarias que ha incentivado a las empresas ejecutoras de las obras el uso de esta tecnología, y uno de los factores principales es el tiempo de ejecución de las obras, lo cual a ESSBIO S.A., le permite proyectar mucho mas inversión en lo que se refiere a renovación de colectores de Aguas Servidas, por ejemplo para el año 2006, ESSBIO S.A., tiene una proyectado renovar setenta mil metros de colector de Aguas Servidas en la provincia de Concepción, lo cual se traduce en una gran inversión de millones de dólares, una gran oportunidad para las empresas Subcontratistas de seguir creciendo y de ser una gran fuente laboral.

En el estudio de las propuestas la empresas deberán tener el cuidado de, ir a terreno y verificar todo lo que se proyecta en el plano, ya los ítem mas incidentes y donde se marca la diferencia entre una empresa y otra es en el Transporte y Colocación de Tuberías, Reposición de lo Pavimentos y las Renovación de las Uniones Domiciliarias.

BIBLIOGRAFÍA.

Tracto-Technick (1998). TRACTUELL. Editada por Tracto-Technik. . Edición n° 3. Esp. 10/98.

Tracto-Technick (2000). TRACTUELL. Editada por Tracto-Technik. . Edición n° 36. Esp. 10/00.

Earath Tool Company LLC. (2004). Pneumatic Pipe Bursting Systems Editada por Hammerhead. Edición n° 209.U.S.A. 02/04
Edición n° 36. Esp. 10/00.

Duratec. (2004). Tuberías y Fitting de HDPE Editada por Duratec-Vinilit S.A. Edición n° 2. CHILE. 02/04.

TT. Technologies, Inc. (2001). Product: job stories: pipe bursting. Disponible en www.tttechnologies.com. Consultado el 8 agosto 2005.

TT. Technologies, Inc. (2001). Methods: pipe bursting. Disponible en www.tttechnologies.com. Consultado el 8 agosto 2005.

Earth Tool Company LLC. (2003). Methods: pipe bursting. Disponible en www.hammerheadmole.com. Consultado el 8 agosto 2005.

M.T.K. Cintas VHS explicativas y de instrucción del funcionamiento de maquinarias ocupados en el sistema Cracking, métodos y forma de ejecución de la obra.

Visitas a terreno en obras realizada por “CONSTRUCTORA SOCOSERTEL Ltda.” en la provincia de CONCEPCIÓN. (Obras visitadas: *“Renovación del Colector de A.S. diversas calles. Concepción centro. En la comuna de concepción” y Renovación de tuberías de A.P. y A.S Sectores 1 y 2 en la Comuna de Chiguayante*)

ANEXOS.

3.0.- BASES ADMINISTRATIVAS DEL PROYECTO.

Las presentes bases Administrativas se refieren a la Renovación de aguas servidas y están destinadas a reglamentar la construcción de las obras.

3.1.- SISTEMA DE CONTRATACION.

Las obras se ejecutarán por el Sistema de Suma alzada, sin reajuste y cancelada en Estados de Pago Mensuales, ciñéndose a los siguientes documentos:

- a) El Contrato entre las partes.
- b) Las Serie de Preguntas y Respuestas y Aclaraciones a que se refiere el de las presentes Bases.
- c) Las presentes Bases Administrativas.
- d) Bases Técnicas de la Licitación
- e) Planos Generales y de detalle del proyecto.
- f) El Reglamento de Contratos del Ministerio de Obras Públicas, en adelante el “Reglamento”, en lo que no se contrapone a las presentes Bases y las atribuciones de ESSBIO S.A. Todas las referencias del citado Reglamento a cargos públicos, como Ministro de Obras Públicas, Secretario Regional Ministerial, Director Nacional o Regional o cualquier otro, se entenderán hechas al cargo de Gerente General y/o el Gerente de Clientes Sur de ESSBIO S.A.
- g) Formato de Presupuesto, cuyas cantidades de obras son informativas y deberán ser verificadas por el proponente, de modo que no habrá reconsideración por aumentos de obras.
- h) Las aclaraciones a la Propuesta Técnica y Económica del Proponente a que se refiere el artículo 9º, de las presentes Bases.

- i) La Propuesta Técnica y Económica del Contratista
- j) Reglamento de Seguridad, Prevención y Control de Riesgos

Aplicable a Contratistas de ESSBIO S.A.

3.2.-REQUISITOS PARA PRESENTARSE A LA LICITACIÓN.

Sólo podrán presentarse a esta Licitación, los Contratistas que hayan sido invitados por escrito para participar en ella y que hayan participado de la visita a terreno.

3.3.-GASTOS DE LA PROPUESTA Y DEL CONTRATO

Todos los gastos del Estudio de la Propuesta, como los de la celebración del contrato, modificaciones y su liquidación, los que deberán ser suscrito y protocolizado ante Notario Público, debiendo remitir a ESSBIO S.A. 4 (cuatro) ejemplares del mismo, siendo todos estos gastos exclusivamente de cargo del Contratista.

3.4.-PRESENTACION DE LAS OFERTAS

Las propuestas se presentarán en 1 sobres cerrados y caratulados:

“PROPUESTA ECONOMICA y PROPUESTA TECNICA”. En los sobres se indicará la licitación y el nombre, firma y domicilio del Oferente.

En el sobre **“PROPUESTA TECNICA”** deberán incluir los siguientes antecedentes en original y dos copias debidamente compaginados en carpetas independientes.

- a) **Identificación de Socios y Oferente.**

b) **Adjuntar certificado emitido por la Mutual o entidad respectiva**, el cual no podrá tener una antigüedad mayor a 15 (quince) días al momento de su entrega.

c) **Programa de Trabajo (Carta Gantt)**,

Deberá indicar los días de iniciación y término de las diversas etapas de la obra, partiendo de una fecha cero.

d) **Análisis exhaustivo de precios unitarios**, desglosados en materiales, mano de obra, indicando rendimiento, tanto de mano de obra como maquinarias, gastos generales y utilidades por escrito y respaldo en medio magnético en propuesta económica.

e) **Programa mensual de Inversiones**, expresado en porcentaje.

f) **Listado del Personal Clave** (indicando solamente al que participará en los trabajos), así como la **maquinaria disponible** (la que estará acorde con los trabajos por abordar).

g) **Programa mensual de avance físico** expresado en porcentaje.

h) **Declaración de aceptación de los términos de la licitación**

i) **Serie de Preguntas y Respuestas** de la Propuesta si las hubiere.

Aclaraciones ESSBIO S.A. si las hubiere.

j) **Análisis detallado de Gastos Generales y Utilidades**

En el sobre "**PROPUESTA ECONOMICA**", se incluirá en original y dos copias debidamente compaginados en carpetas independientes.

a) **Formulario de Oferta Económica** (carátula), debidamente firmado y timbrado en cada una de sus hojas. **La no presentación de este documento será causal inmediata de rechazo de la propuesta.**

b) **Presupuesto detallado** en pesos y en conformidad a los mismos ítems del Formato de Presupuesto, el cual deberá incluir el I.V.A. correspondiente.

ESSBIO S.A. se reserva el derecho de aceptar o rechazar las ofertas que no contenga alguno de los documentos indicados en los puntos 1° y 2°, salvo los indicados expresamente, o que se encuentren incorrectamente emitidos. El Contratista tendrá un plazo de 3 (tres) días corridos para presentar la documentación faltante o rectificarla, en caso de aceptar que su propuesta continúe en el proceso de licitación, de no entregar los documentos faltantes o rectificarlos en el plazo señalado se podrá entender desestimada su oferta.

3.5.- SERIE DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS ACLARACIONES

ESSBIO S.A.

Los Contratistas podrán solicitar por escrito aclaraciones a los antecedentes de la licitación, las que deberán ser presentados en oficina de recepción de ESSBIO S.A., dirigida al Departamento Proyectos de Redes

Estas consultas serán recibidas hasta la fecha que se indica en el y serán contestadas por ESSBIO S. A en la fecha indicada en el Anexo anteriormente citado. De no confirmar por carta certificada, podrá no considerarse dentro del documento serie de Preguntas y Respuestas las consultas hechas por el oferente.

Los documentos e información que se emitan como serie de preguntas y respuestas o aclaraciones, deberán ser suscritas y entregadas por los oferentes en la propuesta técnica, las que se incorporarán como parte integrante del Contrato.

Las preguntas y sus correspondientes respuestas, además de las aclaraciones que ESSBIO S.A. estime adecuado emitir, serán editadas como “Serie de Preguntas y Respuestas” y “Aclaraciones” y deberán ser retiradas por los oferentes en las oficinas de ESSBIO S.A, Concepción.

3.6.- VIGENCIA DE LA OFERTA

El Contratista deberá considerar vigente su Propuesta Económica por el plazo de 90 días a partir de la fecha de apertura.

3.7.- ADJUDICACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROGRAMACION DETALLADA DE LAS OBRAS.

En la revisión de las Propuestas Económicas, si a juicio de ESSBIO S.A. existiera un error flagelante en la Oferta Económica del Proponente producto de una transcripción errónea u otro similar, se podrá desestimar la oferta económica por la razón antes expuesta.

ESSBÍO S.A., podrá pedir a los proponentes, aclaraciones sobre la Propuesta Técnica y Económica que permita una mejor comprensión de los antecedentes presentados. Las aclaraciones del proponente al que sea adjudicada la propuesta pasarán a formar parte de los antecedentes del contrato. El proponente tendrá un plazo de (3) días corridos para remitir la documentación solicitada; De no entregar los documentos faltantes o rectificarlos en el plazo señalado se procederá a evaluar con los antecedentes disponibles

ESSBIO S.A. adjudicará el Contrato al o los Oferentes que, cumpliendo con todas las exigencias establecidas en las presentes Bases, presente la Propuesta Técnica y Económica más conveniente a sus intereses.

No obstante lo anterior, ESSBIO S.A. podrá desestimar alguna o todas las ofertas, anulando la licitación, sin necesidad de explicación de causa; esta decisión será comunicada a los oferentes. La aplicación de esta medida no dará motivo de reclamación o cobro de indemnización por parte del Oferente en contra de ESSBIO S.A.

ESSBIO S.A. comunicará por escrito a todos los proponentes, los resultados de la presente Licitación.

La Empresa, podrá ordenar al Contratista las modificaciones de los Programas de Trabajo que estime necesarios, de acuerdo a lo dispuesto en el “Reglamento”.

3.8.- GARANTIAS DEL CONTRATO

El proponente favorecido, deberá presentar, a más tardar, 7 días corridos de la fecha de adjudicación, una Boleta Bancaria de Garantía, a favor del Sector Privado, pagadera a sola vista y presentación, a la orden de ESSBIO S.A., con una vigencia igual al plazo del Contrato, aumentada en 8 (ocho) meses por un valor equivalente al cinco por ciento (5%) del valor del Contrato expresada en Unidades de Fomento, con el objeto de caucionar el

fiel cumplimiento y la buena ejecución de las Obras del Contrato, **“CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA DE REEMPLAZO DE RED DE ALCANTARILLADO, DIVERSAS CALLES, SECTOR CENTRO, EN UNA LONGITUD TOTAL DE 3706 M.”.**

Esta boleta de garantía será devuelta a la fecha de suscripción de la liquidación final del contrato. En caso de no cumplir con lo último dentro de los 30 días antes de su vencimiento, se podrá hacer efectiva la caución del contrato vigente de acuerdo con lo establecido en el artículo 90° del “Reglamento”.

ESSBIO S.A estará facultado para hacer uso de esta garantía, además de lo señalado en las presentes Bases Administrativas y en el “Reglamento”, si no existiera en su poder haberes del Contratista para pagar lo siguiente:

- Multas Contractuales.
- Deudas contraídas por el Contratista con terceros que se cobren a ESSBIO S.A., a través de demandas judiciales.
- Daño a la propiedad de ESSBIO S.A. resultante de acciones del Contratista o de alguno de los trabajadores a su cargo.
 - Daños a terceros que sean causados por el Contratista o su personal que se cobren a ESSBIO S.A. a través de acción judicial.
 - Gastos en que incurra ESSBIO S.A. para solucionar problemas creados por el Contratista o por trabajadores a su cargo.
 - En general, deudas del Contratista en que exista responsabilidad subsidiaria de ESSBIO S.A.

En los casos que corresponda, el Contratista deberá considerar el otorgamiento de Boletas de Garantías adicionales, a fin de responder por la ejecución de trabajos que afecten Bienes Nacionales de Uso Público (camino, calles, carreteras, etc.), bienes municipales, de SERVIU u otros que la requieran.

El contratista renuncia expresamente a toda acción de cualquier naturaleza que impida o entorpezca a ESSBIO S.A. la ejecución de la Boleta de Garantía Bancaria que se otorgue en virtud de la presente Licitación.

Asimismo “El Contratista” renuncia expresamente a solicitar como medida prejudicial precautoria cualquiera de las medidas contempladas en los Artículos 273 y 290 del Código de Procedimiento Civil, respecto de la Boleta de Garantía aludida precedentemente.

El plazo de garantía de fiel cumplimiento del Contrato y buena ejecución de las obras será de seis meses y se contará a partir de la fecha fijada como término de las obras por parte de la Inspección Técnica y que quedará establecida en la respectiva Acta de Recepción Provisional, sin perjuicio del plazo de garantía legal de cinco años a que se refiere el Art. 2.003 del Código Civil, el que se contará desde la fecha de Recepción Definitiva de la Obra.

3.9.- SEGUROS

El Contratista y sus subcontratistas deberán contratar todos los seguros que les imponen las leyes chilenas y todos aquellos que sean de su responsabilidad de acuerdo con el Contrato, y otros que él estime necesarios, no sólo para resguardar sus propios intereses en la Obra, sino que también para cubrir la posible responsabilidad de ESSBIO S.A.

Todos los seguros que, por exigencia del Contrato, deba tomar el Contratista o sus Subcontratistas deberá contratarse de acuerdo con las disposiciones de la legislación chilena.

Todo riesgo no asegurado, así como todo riesgo no cubierto debido a atrasos en la contratación de las pólizas o debido a cualquier circunstancia, será de responsabilidad y cargo del Contratista.

El Contratista será responsable de todo accidente, daño o perjuicio durante la vigencia del Contrato, que a raíz de su ejecución pudiera ocurrir a sus trabajadores, a terceros, a la propiedad y bienes existentes de ESSBIO S.A.

Todas las gestiones que sean necesarias realizar ante la Compañía de Seguros, deberá hacerlas el Contratista a su cargo y costo.

ESSBIO S.A. podrá, aplicando otras garantías acordadas y/o reteniendo dinero del Contratista por el servicio que realiza, obtener los montos necesarios para compensar, restituir o indemnizar daños causados a ESSBIO S.A. o terceros.

Cualquier seguro que contrate el Contratista, deberá contener una disposición o cláusula por medio de la cual la Compañía Aseguradora renuncia a todos sus derechos de subrogación que tenga o pudiera tener en contra de ESSBIO S.A., sus ejecutivos, directores, gerentes, empleados y agentes, en relación con el Contrato.

El Contratista será responsable y estará obligado, de su cargo a: reparar, subsanar, compensar, indemnizar, efectuar toda acción correctiva, así como, a pagar todos los gastos resultantes debido a daños, perjuicios, lesiones, muertes y pérdidas de todo tipo que tengan su origen en la ejecución del servicio a causa de negligencia, acciones y omisiones culpables de él, de sus subcontratistas o de cualquier personal a su cargo relacionado con las obras.

3.10.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y FIRMA DEL CONTRATO.

El plazo total para la ejecución de las obras será de **100** días corridos, a contar desde el día siguiente de fecha de adjudicación del contrato.

El Contrato deberá ser firmado dentro del plazo de 06 días corridos de notificado el Contratista de la firma de este Documento.

En caso de que no firmase el contrato en el plazo establecido anteriormente, se entiende que renuncia a la adjudicación y se aplicarán las sanciones establecidas en el “Reglamento”.

3.11.- PROFESIONAL RESIDENTE A CARGO DE LAS OBRAS

El Contratista deberá mantener a cargo de las obras, un profesional responsable de la correcta ejecución de las obras que se contratan. Este profesional deberá ser un Constructor Civil y un experto en prevención de riesgos, con una experiencia mínima de 3 años en el área materia de la presente Licitación, en ambos casos. El Contratista favorecido con la adjudicación de la Propuesta deberá presentar los antecedentes de dichos profesionales, anexando curriculum, certificado de título y de experiencia y contrato de trabajo.

Además deberá tener residencia en la faena o en la ciudad de la obra para los efectos de responder a las consultas e indicaciones que la Inspección de las obras formule.

3.12.- DE LOS DERECHOS DE OCUPACIÓN DE BIENES NACIONALES DE USO PÚBLICO

Será de cargo de ESSBIO S.A. el pago de estos derechos, cuando ESSBIO S.A. considere que corresponden, a excepción de los pagos generados por atrasos en la obra o utilización de vías de uso público que excedan a los tramos indicados en las bases técnicas de la licitación. Sin embargo, la elaboración y gestión del Permiso Municipal correspondiente deberán ser realizados por el Contratista, previa aprobación de I.T.O.

Los pagos de Derechos y Boletas de Garantía por concepto de la rotura y reposición del pavimento, solicitada por el SERVIU, serán de cargo del Contratista.

Finalizada la obra el Contratista deberá solicitar Certificado Municipal y del SERVIU de recepción conforme de la restitución de las vías de uso público y entregar al I.T.O. antes de la recepción provisional de las obras, siendo de cargo del contratista la cancelación de dichos Certificados.

3.13.- PERMISOS Y CANCELACIONES A OTROS SERVICIOS

Las licencias, permisos, multas, derechos, que se requieren para la ejecución de las obras, serán de cargo del contratista, con excepción de los indicados en el artículo anterior.

3.14.- COLOCACIÓN DE LETREROS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS OBRAS

El Contratista consultará en su Propuesta la colocación de un (01) letrero en las siguientes dimensiones: 2,50 mts. De largo por 2,00 mts. de ancho, en el lugar que indique la Inspección Técnica y según plano tipo que ESSBIO S.A. tiene establecido para ello.

3.15.- MULTAS.

ESSBIO S.A. mantendrá un sistema de control de las tareas a realizar, destinado a detectar las diferentes irregularidades que pudieran ocurrir.

Las multas por incumplimiento del Contratista, son las que se indican a continuación, y se descontarán del Estado de Pago más próximo, con carta previa informando del hecho al Contratista:

a) Si el Contratista no diere cumplimiento a las órdenes o instrucciones de la ITO, será sancionado con una multa de UF.15 (Quince Unidades de Fomento) por cada día de atraso en su cumplimiento.

b) En caso que el Contratista no entregue la obra totalmente terminada en el plazo fijado, pagará una multa por cada día de atraso del tres por mil (0,3%), sobre el monto del Contrato original con sus modificaciones (aumentos, disminuciones y obras extraordinarias).

c) Por cada día, o fracción de éste, que el Profesional Residente se ausente de la obra, sin autorización previa de la ITO, se aplicará una multa de UF.7 (siete Unidades de Fomento) diario. Cuando la ausencia del profesional causare retraso en el plazo convenido u obstaculizare la oportuna toma de decisiones de orden Técnico en el desarrollo de la prestación, la penalidad diaria aumentará a UF.15 (Quince Unidades de Fomento). Las multas se aplicarán sin perjuicio de las atribuciones que tiene la ITO para paralizar las obras por ausencia de los profesionales.

d) El Contratista deberá disponer de un Libro de Obra foliado en triplicado para la Inspección Técnica de la Obra (ITO), el que deberá estar disponible al día siguiente de comenzada la obra y cada vez que sea necesario renovarlo. El incumplimiento de esta disposición significará la aplicación de una UF. 5 (Cinco Unidades de Fomento) por cada día de atraso en la entrega del Libro de Obra.

e) Si el Contratista no diere cumplimiento, ya sea en tiempo o forma, a la instalación y retiro de los letreros y/o entrega de las fotografías señaladas en las presentes Bases se hará acreedor a una multa diaria de UF.10 (Diez Unidades de Fomento).

f) La falta de señalizaciones y/o adecuada manutención de éstas, conforme a lo establecido en las presentes Bases, será sancionado con una multa de UF. 15 (Quince Unidades de Fomento) por cada día de demora en su implementación y/o adecuación. Sin perjuicio de lo anterior, la ITO podrá suspender los trabajos que a su juicio no dispongan de las señalizaciones adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores y/o transeúntes.

g) El incumplimiento por parte del Contratista, de alguno de sus trabajadores, de el o los subcontratistas o de algunos de los trabajadores de éste, de las normas de seguridad así como la falta o no uso de los elementos de seguridad será sancionado con una multa ascendente a UF.12 (Doce Unidades de Fomento) por cada día de incumplimiento y/o por cada evento, según proceda.

h) El atraso en el cumplimiento de las obligaciones que establecen las Bases de Licitación por parte del Contratista o el incumplimiento de las obligaciones o responsabilidades definidas en dichas Bases y que no estén específicamente definidas en este Artículo, será sancionado con una multa diaria por cada día de atraso o por cada evento, según proceda, considerando el mismo criterio establecido del presente Artículo.

Las Multas anteriormente descritas tienen el carácter de acumulativo y las sumas calculadas en las instancias de producirse las anomalías señaladas, serán expresadas en Unidades de Fomentos y serán descontadas al valor de la UF de la fecha en que se formule el estado de pago de la etapa correspondiente.

El valor de la Unidad de Fomento (UF) corresponderá al primer día del mes en que se detectó la falta o irregularidad, aunque ésta corresponda a meses anteriores.

Estas infracciones serán advertidas por escrito al Contratista por ESSBIO S.A., indicándole un plazo para su solución. Si cumplido el plazo no ha sido subsanado el incumplimiento se aplicará la multa precedentemente señalada.

Las multas se aplicarán, salvo la concurrencia de alguna causal de fuerza mayor debidamente justificada, respecto de la cual se pronunciará sin anterior recurso, el Ejecutivo que corresponda. Dicha causal deberá ser comunicada y fundamentada por el Contratista inmediatamente de producida, conforme con las normas de las presentes Bases Administrativas. Si la petición que formule el Contratista fuere procedente, podrá ampliarse el plazo para el cumplimiento de la obligación infringida por los lapsus que corresponda.

Cualquier situación contractual con respecto a los plazos u obligaciones del Contratista deberá ser presentada en forma escrita, antes del vencimiento de los plazos totales o parciales, según corresponda.

Si transcurrido el plazo de la ampliación se prolonga el atraso o subsiste el incumplimiento, será aplicable la multa correspondiente.

Si el valor total acumulado de las multas excede el valor de la Boleta de Garantía ESSBIO S.A. podrá proseguir con la aplicación de la multa u optar por él termino del contrato haciendo efectiva la garantía del contrato señalada en las presentes Bases Administrativas.

3.16.- ESTADOS DE PAGO

En cada mes calendario se podrá formular hasta un Estado de Pago, el cual deberá ingresar a ESSBIO S.A. dentro de los quince (15) primeros días hábiles de cada mes con toda su documentación necesaria (Factura, Certificados), para su tramitación.

ESSBIO S.A. efectuará su pago a 30 días de presentados y Aprobados por la Inspección Técnica de la Obra y la fecha de pago corresponderá al viernes más próximo a su vencimiento.

Asimismo, ESSBIO S.A. se reserva el derecho de no dar curso a los Estados de Pago, si el Contratista no entrega correctamente emitidas dentro de los plazos estipulados cualquiera la caución exigida en las presentes Bases Administrativas.

La Empresa podrá no dar curso a los Estados de Pago, si el Contratista o quien lo represente, no exhibe ante el funcionario que corresponda, el original o fotocopia de los comprobantes de pago de las remuneraciones, firmadas por el trabajador y de las planillas de cotizaciones enteradas ante los organismos de previsión, correspondientes al mes inmediatamente anterior al Estado de Pago.

La no-exhibición de los documentos a que se refiere el inciso anterior, autorizará al funcionario que formula los Estados de Pago para retener de éstos las cantidades adeudadas por concepto de remuneraciones e

imposiciones previsionales, o las que estime necesarias para cubrir dichas deudas.

Si el Contratista no diera cumplimiento a las obligaciones de que trata el párrafo anterior dentro del plazo de 30 días corridos, contados desde la fecha de la respectiva retención, las remuneraciones e imposiciones podrán ser pagadas y enteradas a los trabajadores e instituciones de previsión respectivas por el funcionario que corresponde, por cuenta del Contratista.

Si dentro de dicho plazo el contratista pagare las sumas a que se ha hecho referencia, los valores retenidos les serán devueltos, sin intereses ni reajustes.

La Empresa podrá oficiar a la Inspección del Trabajo respectiva, el incumplimiento de la Legislación Laboral en que hubiera incurrido el Contratista a fin de que aplique las sanciones pertinentes, sin perjuicio de las que correspondan de acuerdo a lo establecido en el “Reglamento”.

ESSBIO S.A. se reserva el derecho a retener o deducir administrativamente de cualquiera de los Estados de Pago, cualquier suma de dinero para enfrentar los gastos y sanciones que pudieren derivarse de demandas, acciones o reclamos de terceros motivados por incumplimientos del Contratista y sus Subcontratistas hacia ellos, de los cuales resultare o pudiese resultar ESSBIO S.A. como subsidiariamente o solidariamente responsable.

Siempre que ESSBIO S.A. retenga una cantidad de dinero a fin de garantizar el cumplimiento de una obligación del Contratista, este último podrá otorgar un documento en garantía a ESSBIO S.A., quien, previa

conformidad con el documento, procederá a devolver la suma retenida, sin ningún tipo de interés ni reajuste.

El Estado de Pago, sumado al o a los montos cancelados en Estados de Pago anteriores no podrá exceder el valor que el Contratista fije en su programa mensual de Inversiones.

Si el Contratista no da cumplimiento al Programa mensual de Inversiones en dos (2) meses consecutivos, la Inspección deberá verificar la compatibilidad de este Programa con el Programa de Trabajo de la Obra pudiendo en casos calificados aplicar lo dispuesto en el “Reglamento”.

3.17.- RETENCIONES.

Será obligación incorporar en ellos las retenciones del 5% del valor total con IVA de la obra y descuentos definidas en estas Bases de Licitación y las que procedan conforme al “Reglamento”; las cuales podrán ser canjeadas, una vez completadas el total de ellas, por Boletas Bancarias de Garantía tomadas en los mismos términos que se señalan en el artículo 10° de las presentes Bases Administrativas y con respecto a la vigencia de las mismas, en los términos señalados en el Artículo 151° del “Reglamento”.

3.18.- ENSAYO Y CALIDAD DE LOS MATERIALES.

El valor de todos los ensayos, análisis y prueba que se especifiquen serán de cargo del Contratista.

La inspección Técnica exigirá el uso de materiales aceptado por La Empresa, y en caso que su procedencia no sea conocida, pedirá antecedentes que la comprueben. Estas pruebas de calidad deberán efectuarse en entidades aceptadas por La Empresa

Los Laboratorios aceptados por ESSBIO S.A. son los siguientes: **IDIEM, CESMEC, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO, DICTUC, LABOTEC LTDA., EMPRO LTDA., LIEM LTDA., ASINTOLAB LTDA., ATYLAB LTDA., GEOLABEN'S, PAMPA AUSTRAL LTDA. Y CENTRO TÉCNICO INDURA LTDA. - CETI THNO.** Especialidad “Soldadura” y **UNIVERSIDADES ESTATALES** reconocidas por el Estado.

3.19.- PLANOS DE CONSTRUCCIÓN.

Será obligación del Contratista realizar él o los planos de construcción del total de las obras ejecutadas que reflejen fielmente sus niveles, dimensiones y ubicación, debiendo entregar a la Inspección Técnica un original en papel poliéster y 3 copias, junto con la nota en que solicita la Recepción Provisoria de ellas.

El original deberá extenderse en papel poliéster de formato, en general, “A1” (594 mm. x 841 mm.); en casos especiales, en formato “A0” (1189 x 841 mm) y las copias en papel Bond de iguales dimensiones.

Conjuntamente con los planos, el Contratista deberá presentar una copia de los mismos en archivo computacional, formato Autocad Versión 14.

3.20.- OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

a) El pago de consumos básicos (agua, energía eléctrica y gas) durante el período de ejecución de las obras, será de cargo del Contratista, aunque su cobro se efectúe con posterioridad a la recepción de las obras. Con este fin deberá obtener los arranques provisorios respectivos.

b) Con respecto a todos los materiales y equipos que se suministren, estos deberán ser salvaguardados, antes de instalarlos, de las condiciones atmosféricas y mecánicas de almacenamiento para las cuales no fueron diseñados.

c) El Contratista deberá contratar la mano de obra no especializada en la región, de preferencia con personal de obreros de la localidad donde se construya la obra.

En caso de no existir mano de obra en el lugar de la faena, deberá contratar y transportar el personal de otro lugar.

d) El Contratista deberá cumplir permanentemente con las normas de señalización indicadas en el Manual de Normas Técnicas para la señalización de vías, donde se realicen los trabajos.

e) El Contratista debe cumplir con la reglamentación vigente sobre Seguridad Industrial y Prevención de Riesgos Profesionales (Ley N°16.744), sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, debiendo otorgar al personal como mínimo zapatos de seguridad, casco, lentes de protección y/o todo aquel elemento de protección que sea necesario de acuerdo a la función que desempeña el trabajador.

f) El Contratista deberá dar cumplimiento al Reglamento de Seguridad, Prevención y Control de Riesgos Aplicable a Contratistas de ESSBIO S.A., el cual se adjunta y que pasa a formar parte de las presente Bases Administrativas.

No obstante lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad, Prevención y Control de Riesgos Aplicable a Contratistas de ESSBIO S.A. y el reglamento para Contratos de Obras Públicas; lo que la Ley 16.744/68

ordena sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales y lo que reglamenta el Decreto N° 594/99, que aprueba el Reglamento sobre las condiciones Sanitarias y Ambientales Mínimas en los lugares de trabajo, los Contratistas deberán contar con los elementos necesarios para detectar cualquier situación de riesgo proveniente de emanaciones tóxicas, sin importar su procedencia en el lugar de trabajo (especialmente en excavaciones y obras que están fuera de las instalaciones de faenas y obras civiles de envergadura), que puedan afectar directa o indirectamente a los trabajadores, de manera de prevenir con la debida anticipación cualquier accidente de esta naturaleza, y proporcionar los elementos de protección adecuados al origen de las emanaciones en caso que no exista otra opción que laborar en medio de gases peligrosos para la salud humana.

3.21.- DE LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

ESSBIO S.A. comunicará por escrito al Contratista día y hora en que se constituirá la comisión para recepciones de las obras; reservándose para ello un plazo de 7 días corridos, contados desde aviso por escrito del ITO del término de las mismas, para nombrar la comisión de Recepción Provisional, la que será integrada por personal de ESSBIO S.A.; además de la presencia del contratista o su representante, quién deberá responder a todas las consultas pertinentes y recibir el acta de observaciones, si las hubiera. En caso de no contar con la presencia del contratista o de su representante, se darán por aceptadas las observaciones que de dicho acto surjan.

Si existieran observaciones a la obra, la comisión deberá establecerlas por escrito en Acta, la que será firmada por todos los

miembros de la comisión y el contratista, sólo si lo desea. En ella se indicará los plazos para realizar las correcciones señaladas.

En caso de no contar con observaciones, comenzará a regir el período de garantía de la Obra, señalado en el último párrafo de las presentes Bases, el que una vez finalizado permitirá proceder a realizar la Recepción Definitiva de Obra, en iguales condiciones que se realizó la Recepción Provisional de la misma.

La Recepción Definitiva de las Obras deberá ser solicitada por escrito a la ITO, a lo más, con 30 días corridos de anticipación del término del período de garantía.

3.22.- LIQUIDACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO.

ESSBIO S.A. podrá poner término anticipado al contrato y sin previo aviso por incumplimiento de cualquiera de las cláusulas del presente contrato. Además por cualquier falta indicada en el presente artículo.

- Por incapacidad del Contratista para continuar cumpliendo con sus obligaciones contractuales.

- Por incumplimiento por parte del Contratista de las instrucciones escritas impartidas por el Inspección Técnica de la Obra relacionadas con la ejecución del mismo, y de acuerdo con los términos del contrato.

- Si, a juicio de ESSBIO S.A., el Contratista no ejecuta la obra de acuerdo con lo estipulado en los documentos del contrato.

- Por surgir impedimentos propios del Contratista, que no le permitan, aunque sea temporalmente, continuar con la ejecución y cumplimiento del contrato.

- Por notoria insolvencia, quiebra o disolución de la empresa contratista.

- Si al Contratista le fuesen protestados documentos comerciales que mantuviera impagos durante más de 30 (treinta) días corridos, o no los aclarase dentro de dicho plazo.

ESSBIO S.A. se reserva, además, el derecho de poner término anticipado al Contrato en el caso de incumplimiento, por parte del Contratista, de cualquiera de las obligaciones del contrato; asimismo podrá ejercer este derecho si el Contratista tuviere o mantiene por sí o por interpósita persona pleitos o litigios de cualquier naturaleza en los cuales ESSBIO S.A. tenga interés, sin derecho a indemnización para el Contratista. ESSBIO S.A. tendrá derecho a exigir el pago de las indemnizaciones que correspondan por los perjuicios ocasionados, con cargo a los valores que se adeuden al Contratista y/o Boleta Bancaria de Garantía.

ESSBIO S.A. se reserva el derecho de dar término anticipado al Contrato dando aviso con treinta días de anticipación sin derecho a indemnización renunciando el Contratista a cualquier acción resolutoria o indemnizatoria en su favor. Las partes elevan al carácter de elemento esencial la presente cláusula.

Al terminarse el contrato por alguna de las causales establecidas precedentemente, las garantías pasarán a poder de ESSBIO S.A. como pena por incumplimiento del contrato por parte del Contratista. Para los efectos de hacer efectiva la cláusula penal ella se hará administrativamente y no se necesitará requerimiento ni acción judicial alguna.

Al terminarse el contrato por alguna de las causales señaladas precedentemente, ESSBIO S.A. pagará al Contratista sólo el valor de las obras realizadas y no pagado hasta la fecha.

3.23.- CONOCIMIENTO DEL TERRENO.

El terreno donde se construirán las obras es de fácil acceso, y los licitantes podrán visitarlo las veces que estimen necesario, para adquirir un conocimiento adecuado de su forma y naturaleza, de las condiciones del subsuelo, de los trabajos y materiales, de los accesos e instalaciones de faenas, interferencias con otras instalaciones; y de cualquier otro antecedente que consideren necesario para la preparación de sus ofertas.

La movilización para visitar los lugares de emplazamiento de las obras, será por cargo del proponente, en la fecha y hora señalada en el calendario de licitación.

3.24.- CONFIDENCIALIDAD.

El Oferente reconoce y declara que toda la información sea escrita, magnética, electrónica o de cualquier otra naturaleza que ESSBIO S.A. le proporcione con ocasión de esta licitación o que se obtenga o desarrolle durante el transcurso del contrato o con relación a los servicios encomendados por el contrato (la “Información”), será confidencial y pertenecerá exclusivamente a ESSBIO S.A.

En consecuencia, el oferente se obligará a lo siguiente: a) mantener la Información con el carácter de confidencial; b) no divulgar ninguna Información a otra persona distinta de aquellas a las que deban hacerlo por requerimiento legal (tales como autoridades reguladoras y/o fiscalizadoras), sin la previa autorización por escrito de ESSBIO S.A.; c) no hacer uso de la Información para ningún propósito distinto al de este contrato y sus términos; d) mantener un registro con la ubicación de toda la Información que se le haya suministrado y un registro de toda persona, que disponga de alguna copia de dicha Información.

La Información sólo se hará disponible a aquellos gerentes, profesionales, técnicos, empleados y asesores que deban conocer dicha Información en el desempeño de sus labores; con el propósito de la prestación de los servicios contratados y el Contratista se obliga a que todos sus gerentes, profesionales, técnicos, empleados y asesores que tengan relación con los servicios materia de este contrato, estarán en conocimiento de la presente obligación de confidencialidad; los que a su vez se comprometerán a quedar sometidos al mismo, sus obligaciones y

condiciones. Asimismo, el Contratista procurará que sus gerentes, profesionales, técnicos, empleados y asesores observen los términos del presente acuerdo de confidencialidad y asume plena responsabilidad por cualquier incumplimiento de estas obligaciones de confidencialidad por parte de sus gerentes, profesionales, técnicos, empleados y asesores. El oferente se obliga a tomar todas las medidas necesarias para evitar la divulgación de la Información a cualquier persona distinta de las que se señalan en esta cláusula.

Las partes elevarán a la categoría de elemento esencial del contrato y de la Licitación, las prohibiciones y obligaciones antedichas. Si se comprobare que algún Proponente no cumplió con lo anteriormente expuesto, se podrá proceder con la desestimación de su Oferta.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

ALCANTARILLADO DE CONCEPCIÓN

REPOSICIÓN DE REDES

SECTOR CENTRO.

4.0.-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

Las presentes Especificaciones Técnicas Especiales se refieren al proyecto de “Reposición de Redes de Alcantarillado, Sector Centro, Comuna de Concepción.

Este documento tiene por objeto definir las partidas de medición y pago en que se subdivide la obra y establecer las condiciones técnicas que por su particularidad no están contenidas en las Especificaciones Técnicas Generales

El proyecto completo está constituido por los siguientes elementos, que se entregan en un ejemplar en papel y uno en CD-ROM:

- Especificaciones Técnicas Generales (Entregadas por ESSBIO S.A.)
- Especificaciones Técnicas Especiales
- Planos (7 láminas formato A0 y 1 lámina formato A1)
- Cubicaciones
- Archivo fotográfico

Estos documentos son complementarios e inseparables y ninguna disposición contenida en alguno de ellos podrá ser interpretada en contexto separado de lo expresado en los otros.

Se deja expresa constancia que las cubicaciones entregadas corresponden al criterio de esta oficina consultora y se entregan como referencia para ESSBIO, siendo obligación del contratista la determinación de las cantidades de obra que requiere según sus propios equipos y métodos constructivos, independientemente del hecho que el precio se deberá presentar en el formato establecido y los pagos se harán según las cantidades indicadas en este proyecto.

Salvo que en las bases administrativas de la propuesta se establezca explícitamente lo contrario, el Contratista deberá considerar en sus presupuestos todos los factores de costo: Instalaciones de faenas, limpieza final, suministro de materiales, equipos de trabajo, transporte hacia la obra, transporte interno, obra de mano, leyes sociales, pruebas, ensayos de materiales, gastos de laboratorio, energía eléctrica, imprevistos, pago de derechos y garantías a otros servicios, gastos generales, utilidades, etc., necesarios para ejecutar la obra y dejarla completamente terminada y en funcionamiento.

Cualquier material, obra, equipo o pago no considerado expresamente en estas Especificaciones, y que sea necesario para la correcta ejecución de las obra, será de cargo del Contratista y, por lo tanto, deberá considerarlo dentro de sus gastos generales, pues ESSBIO S.A. no pagará ningún tipo de obra extraordinaria que no haya solicitado en forma expresa, a través de la ITO, en el libro de obras.

Con el fin facilitar el manejo del contrato, las obras que requieren de variedad de suministros y obra de mano, como podrían ser las cámaras de inspección, obras de arte, etc. se pagará en un solo ítem, como una unidad completamente terminada. El contratista deberá considerar en ese ítem la totalidad de los suministros, obras y servicios necesarios para construir y poner en servicio la obra definida como global.

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La reposición de redes del Sector Centro de Concepción, comprende las siguientes arterias:

- Víctor Lamas, entre Bombero Fuentes y Paicaví (1552 m)
- Serrano, entre Víctor Lamas y Chacabuco (128 m)
- Salas, entre Víctor Lamas y Chacabuco (149 m)
- Angol, entre Víctor Lamas y Chacabuco (170 m)
- Lincoyán, entre Víctor Lamas y Chacabuco (191 m)
- Rengo, entre Víctor Lamas y Chacabuco (194 m)
- Caupolicán, entre Víctor Lamas y Chacabuco (185 m)
- Anibal Pinto, entre Víctor Lamas y Chacabuco (194 m)
- Colo Colo, entre Víctor Lamas y Chacabuco (194 m)
- Castellón, entre Víctor Lamas y Chacabuco (193 m)
- Tucapel, entre Víctor Lamas y Chacabuco (178 m)
- Orompello, entre Víctor Lamas y Chacabuco (152 m)
- Ongolmo, entre Víctor Lamas y Chacabuco (127 m)
- Paicaví, entre Víctor Lamas y Chacabuco (99 m)

Debido a las condiciones de pendientes existentes, fue necesario redefinir algunos tramos, de manera de cumplir con las condiciones de escurrimiento mínimos indicados en las normas. Sin embargo, con el fin de disminuir el impacto vial que produciría la obra al construirla mediante zanja abierta, se adoptaron pendientes de escurrimiento menor a los límites establecidos por la norma. Los tramos afectados corresponden casi en su totalidad a tuberías nacientes.

La totalidad de la reposición de las redes de alcantarillado se realizará mediante el sistema cracking.

El trazado en elevación, sin embargo se ha modificado y será mandatorio ya que fue definido como el más bajo posible, forzado por las cotas de entrega en las cámaras y por las pendientes mínimas absolutas.

El perfil así definido asegura que la cañería existente está por sobre la proyectada, permitiendo la reconexión de todas las UD.

Si así no fuera, significaría que la cañería existente no cumple con las pendientes críticas de norma y esa condición no puede mantenerse aún cuando sea necesario reconstruir alguna UD completa para que entregue más arriba.

En el caso de que alguna de las uniones domiciliarias quedara bajo las cañerías proyectadas, el contratista deberá considerar la renovación completa de la UD.

Atendido el daño que produce al tratamiento de las aguas servidas la infiltración de aguas subterráneas, el Contratista y la ITO considerarán como objetivo primordial la obtención de un sistema estanco, en las UD, el colector y las cámaras de inspección, razón por la cual queda terminantemente prohibido el uso total o parcial de cámaras de inspección prefabricadas y todas las uniones domiciliarias se empalmarán con pieza Te incorporada en la línea o con una pieza que la abrace externamente, cuyo afianzamiento asegure estanqueidad.

4.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA INSTALACION DE CAÑERIAS EN ZANJA ABIERTA.

Consta del movimiento de tierras para la extracción de la cañería existente, colocación de las cañerías de reposición, construcción de cámaras de inspección proyectadas y modificación de cámaras existentes, reconexión de UD y la rotura y reposición de pavimentos, soleras, aceras y jardines.

El movimiento de tierras necesario fuera de la zanja para modificar uniones domiciliarias se pagará en el ítem respectivo.

Se deben considerar incorporadas en el precio las entibaciones que sean necesarias para asegurar la estabilidad de las zanjas y las exigencias de cada servicio o institución relativa a la reposición de sus instalaciones, como es el caso de las condiciones de compactación y material de bases estabilizadas en el caso de los pavimentos.

Para el caso de las calles y/o pasajes que no posean pavimentos, el contratista deberá conservar la rasante inicial, compactando la superficie hasta cumplir con los requerimientos impuestos por el SERVIU, con relación a la densidad y capacidad de soporte.

El suelo del sector, de origen sedimentario, se ha clasificado como tipo III, semi duro, según la clasificación SENDOS.

4.3.- EXCAVACIÓN EN ZANJA.

Se hace especial mención a la verificación de las interferencias, la observancia de las medidas de seguridad y la autorización de la ITO para dar inicio a las excavaciones.

Las excavaciones se han considerado en su totalidad en zanjas abiertas.

Las excavaciones deberán iniciarse en los puntos bajos, para permitir la evacuación gravitacional de las aguas que ingresen a las zanjas.

La dimensión de la zanja será la definida en planos, donde el talud será definido por el contratista, con aprobación de la ITO, previa presentación de un informe de mecánica de suelos.

Si ese informe lo considera necesario o si los taludes resultan tan tendidos que comprometen las zarpas u otras instalaciones, el contratista deberá usar entibaciones.

Será requisito fundamental que el cálculo de las entibaciones sea realizado por un ingeniero estructural, presentando memorias de cálculo que someterá a la aprobación de la ITO.

El Contratista deberá dimensionar las entibaciones de modo de garantizar que éstas resistan los empujes máximos a los cuales podrían llegar a estar sometidos, incluyendo aquellos provenientes del acopio temporal de tierra proveniente de las excavaciones, sobrecarga por vehículos, canalizaciones, tuberías y otras instalaciones que se puedan encontrar.

El ancho de zanja, en toda la altura de la cañería, no será mayor que 0.6m más el diámetro del tubo, para asegurar condiciones de carga en zanja, evitando sobrecargas de tierra innecesarias.

Las dimensiones indicadas para zanja no entibada no constituyen especificación ni recomendación al Contratista y solo se fijaron para definir las cantidades de obra. No se pagará exceso sobre esas cantidades, pero será responsabilidad exclusiva del contratista la mantención de la estabilidad de los taludes, por lo que los recargos por este concepto se reflejarán en el precio unitario de la excavación.

El sello de excavación para cañerías deberá quedar sin protuberancias y deberá permitir la colocación de la cama de apoyo, según se muestra en el detalle de la zanja.

En todos los cruces con cañerías de agua potable u otras, se ejecutarán obras adicionales especiales para alzaprimar y sostener en su posición la cañería existente sin que sufra asentamientos ni filtraciones, lo que deberá estar considerado en los precios unitarios del contratista.

4.4.- RELLENO DE EXCAVACION.

Los rellenos de las excavaciones sólo podrán ser ejecutados después de haber pasado los tubos, con éxito y a entera satisfacción de la ITO, la primera prueba de presión hidráulica interna.

La iniciación de los rellenos sólo podrá hacerse cuando lo autorice la ITO, y éstos se harán según lo dispuesto en las ETG.

El Contratista deberá entregar los rellenos bien consolidados, reconstituyéndose el estado de compactación de las tierras. El terreno deberá quedar listo para pavimentar, cuando corresponda.

El Contratista tomará las medidas necesarias para impedir que se produzca cualquier tipo de daño en los tubos producto de la colocación de los rellenos,

evitando expresamente el vertido del material de relleno directamente sobre los tubos, desde la superficie.

El Contratista deberá colocar especial atención en la forma de bajar la tierra de los rellenos hasta el fondo de las excavación y en las características dinámicas del equipo compactador y su posible efecto sobre los tubos, durante su accionamiento. Los procedimientos elegidos deberán someterse a la consideración y aprobación de la ITO.

No se aceptarán tubos que resulten con cualquier daño estructural después de rellenar la zanja, aunque hayan pasado exitosamente la primera prueba de presión en zanja. Los tubos dañados deberán ser cambiados por tubos nuevos y sanos. Una vez ejecutados los rellenos de las excavaciones, los tubos deberán pasar con éxito la segunda prueba de presión interna y contar con la aprobación de la ITO.

Para efectos de cubicación el volumen de relleno fue considerado con sus dimensiones geométricas dadas en planos.

En caso justificado la ITO podrá exigir relleno de hormigón de 127,5 Kgs.cem/m³ de concreto con 30% de bolones desplazadores.

4.5.- RETIRO DE EXCEDENTES.

Los volúmenes provenientes de las excavaciones, serán depositados temporalmente (durante la instalación de las tuberías) a un costado de la zanja. Este acopio deberá tener un talud menor de 30° y un ancho basal tal que no exceda de los límites de la faja de trabajo que defina la ITO. No se podrá entorpecer el tránsito vehicular ni peatonal con los acopios. El Contratista deberá presentar un plano, para aprobación de la ESSBIO S.A., donde se indiquen las

dimensiones y ubicación de estos depósitos de tierra. Las entibaciones deberán estar calculadas para soportar incluso esta carga temporal.

Los excedentes se deben retirar a botadero autorizado y su volumen informativo se calculó como el 10% del volumen excavado más el 110% del volumen desplazado por las cañerías y rellenos de empréstito.

4.6.- SUMINISTRO DE CAÑERÍAS POR ESSBIO.

4.6.1.- PARA INSTALACION EN ZANJA ABIERTA

Se ha especificado el uso de cañería de HDPE PE 80, con unión por termofusión la que será suministrada por ESSBIO S.A. en sus bodegas de la Planta La Mochita.

No obstante lo anterior, ESSBIO podrá suministrar alternativamente cañerías de PVC presión con uniones Anger, lo que no constituirá cambio alguno en el presupuesto del contratista.

La clase de estas cañerías estará definida en cada caso por ESSBIO según las características del suelo y la profundidad de instalación.

4.6.2.- PARA INSTALACION POR PIPE BURSTING (CRACKING)

Cuando la instalación se haga por el método de pipe bursting (cracking), ESSBIO entregará siempre cañería de HDPE PE80, en espesores definidos en cada caso particular según lo establecido en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES elaboradas por esta oficina con ese propósito.

4.7.- SUMINISTRO, TRANSPORTE, COLOCACION Y PRUEBA DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL CONTRATISTA

4.7.1.- INSTALACIÓN EN ZANJA ABIERTA

Comprende el transporte desde la bodega de ESSBIO hasta la obra, transporte interno, preparación de la cancha incluido el acomodo de la cama de apoyo, colocación y prueba de las tuberías, ejecución de los empalmes a cámaras existentes. Se incluye todo acopio, bodegaje y faenas de conservación de los materiales hasta su incorporación a la obra.

Se tomarán precauciones especiales, tanto en el manejo como en la carga y descarga de estos materiales, respetando las recomendaciones dadas por los fabricantes.

Los tubos deberán ser probados contra presión interna de agua, ya colocados en la zanja, antes y después de rellenar las excavaciones. La prueba de impermeabilidad de las tuberías y sus conexiones se hará según lo dispuesto en la Norma NCh 1.362 Of.78 y en las ETG, y deberá ser debidamente aceptada por la ITO.

Las tuberías se instalarán en la zanja de acuerdo a las ETG del proyecto, al detalle de plano y a las instrucciones del fabricante.

Donde no existen pavimentos, las cañerías nuevas deberán instalarse en zanja abierta, en el mismo lugar de las existentes, previa demolición y extracción de las mismas.

Para lograr lo anterior será necesario sellar las uniones domiciliarias en cada cámara domiciliaria, utilizando tapón inflable o del tipo de expansión lateral

de sándwich de goma o cualquier otro tipo aprobado por la ITO que garantice estanqueidad permanente.

Si la situación lo permite y la ITO lo aprueba, el sello de la UD puede hacerse en la zanja.

Además de lo expuesto, el contratista deberá informar a los usuarios y obtener su colaboración para minimizar o desfasar las descargas de aguas servidas.

Una vez selladas las UD será responsabilidad del contratista mantener las cámaras secas, ya sea por bombeo individual o por extracción periódica con camión limpia fosa.

El agua que ingresa desde tramos anteriores se desviará por bombeo a la cámara siguiente, cuidando que ese proceso no genere olores por cámaras abiertas o fugas.

En el caso que se produzcan problemas sanitarios por olores o rebalse de aguas servidas, las eventuales multas que la autoridad sanitaria imponga a ESSBIO serán pagadas por el contratista para lo cual la Empresa estará autorizada para descontar de estados de pago o hacer efectivas boletas de garantía si fuera necesario.

La programación de la obra deberá considerar este aspecto para evitar trabajar simultáneamente en tramos adyacentes, lo que aumenta las dificultades de by-pass de aguas.

Como restricción adicional, el corte de cada servicio no podrá durar mas de 24 horas.

Si el contratista recoge las UD en una cañería provisoria, paralela, al interior de la zanja, la que descarga a la cámara siguiente en forma continua,

obteniendo para el usuario el efecto de mantención del servicio, podrá extender libremente el plazo de trabajo en el tramo.

También se utilizará el método de instalación por zanja abierta donde la cañería existente está bajo pavimento y debe ser reemplazada por una de diámetro mayor que el inmediatamente siguiente o donde las pendientes de la cañería existente no cumplen con la norma, lo que impide utilizar la tecnología de pipe bursting (cracking).

En estos casos la ubicación de la cañería de reposición proyectada se ha determinado de modo que la ruptura longitudinal del pavimento sea sólo de medio paño, originándose rupturas mayores sólo en algunos puntos de cambio de faja, identificados y cubicados en el proyecto.

Cuando la cañería existente está ubicada en el eje de una calzada pavimentada, la reposición se proyectó en uno de los dos lados, en la media faja adyacente al eje, de manera que será necesario recortar las UD de un lado y prolongar las del otro, para lo que el proyecto consideró la leve profundización necesaria del colector.

Cuando la cañería se aleja del eje, se romperá la media faja adyacente a la solera.

4.7.2.- INSTALACION POR EL METODO DE PIPE BURSTING (CRACKING)

Donde la cañería existente está instalada bajo pavimento, el diámetro de reposición es igual al existente o el inmediatamente superior y las pendientes están de acuerdo con la norma, la cañería nueva se instalará por el interior de la existente, utilizando el método de pipe bursting o cracking.

En el caso que las cañerías se instalen por el método de pipe bursting (cracking), siguen siendo válidas las indicaciones anteriores, complementadas con la Especificación Técnica General desarrollada por esta Oficina para ese procedimiento.

La forma de pago en este caso es distinta, ya que incorpora el movimiento de tierras, la reparación de cámaras destruidas en el proceso y desvíos o bombeo de aguas, según se establece en las Especificaciones Generales mencionadas.

4.8.- OBRAS DE HORMIGON.

4.8.1.- Cámaras tipo

Este capítulo corresponde a las obras de hormigón del proyecto, constituidas principalmente por las cámaras de inspección nuevas, reparación y/o modificación de cámaras existentes y refuerzos de hormigón.

Cuando a juicio de la ITO, una cámara existente que el proyecto considera mantener en servicio resulte demasiado destruida por efecto de la obra misma, esta deberá ser demolida y reconstruida con cargo al contratista.

Si la reconstrucción es exigida por cambio insalvable del trazado del proyecto, la cámara nueva será pagada adicionalmente, por lo que el contratista la cotizará en la partida respectiva aunque la cantidad indicada sea cero.

Por las razones expuestas anteriormente, queda terminantemente prohibido el uso total o parcial de cámaras de inspección prefabricadas.

Las cámaras de inspección que se reconstruyan deben cumplir con las especificaciones del plano tipo SENDOS HB e-1, cuyas características se han usado para designar las cámaras existentes aún cuando no cumplan exactamente con el.

Los conos y chimeneas se ejecutarán con hormigón de 170 Kg.cem/m³ según el plano tipo.

Los cuerpos y radieres se harán siempre con hormigón H - 30 con aditivo hidrófugo, armado con una malla central de 100 x 100 x 4.2 mm, similar a ACMA

La parte interior de las cámaras deberá quedar con la superficie lisa, debiéndose usar molde metálico o de madera revestido con metal.

Las pasadas de las cañerías a través de los muros de las C.I. deben ser herméticas.

En las cámaras proyectadas o modificadas, la conexión con cañerías proyectadas o existentes, se hará dejando embebido una copla de reparación con unión de goma Vinilit en la pared de la cámara, la instalación se realizará según las recomendaciones del fabricante, el extremo de la copla que da al interior de la cámara deberá quedar a ras con la pared de la misma

Cuando la cañería se instale por el método de pipe bursting, se omitirá la copla, debiendo sellarse la perforación del muro de la cámara alrededor del tubo con hormigón con aditivos impermeabilizantes y de expansión.

Las tapas se harán según el plano tipo SENDOS HG e-1, tipo calzada.

Los escalines serán de fierro redondo de 20mm galvanizado en baño y se colocarán de acuerdo con el cuadro de cámaras del proyecto.

Las cámaras existentes deberán repararse, sellando toda grieta que pueda permitir ingreso de aguas subterráneas al flujo de aguas servidas.

Para ello se demolerá y rehará el estuco interior hasta la cota mas alta de la napa subterránea (ver plano tipo), cuidando sellar previamente las grietas en el muro y asegurando la adherencia por picado de la superficie.

En el resto del muro se sellarán las grietas con una mezcla de cemento y brea epóxica colocada con espátula.

Se deberán reemplazar las tapas de aquellas cámaras que se encuentren en mal estado, también se considera la reconstrucción de satélites, reparaciones de chimeneas y banquetas.

4.8.2- RUPTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS

La ruptura de pavimentos está cubcada en el proyecto, según las exigencias del SERVIU VIII Región y las condiciones específicas de cada paño en particular

En general no fue posible conocer los espesores de los pavimentos por romper, correspondiendo los indicados a una estimación del proyectista que debe ser considerada como una clasificación nominal para efectos de definición de partidas.

En todos los casos el espesor del pavimento que se repone será igual al existente o el exigido por el SERVIU.

La variación del espesor real con el nominal no dará derecho a modificación del precio de la partida.

Será obligación del contratista obtener del SERVIU una aprobación previa de las superficies por romper.

El contratista no podrá acordar con el SERVIU, en su beneficio, superficies menores a las indicadas.

En la eventualidad que el SERVIU autorice superficies menores que las indicadas, se pagarán las realmente ejecutadas.

Superficies mayores que las indicadas se pagarán en forma adicional, previo acuerdo entre ESSBIO y SERVIU.

Los pavimentos se ejecutarán según lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para la Ruptura y reposición de pavimentos del Servicio de Vivienda y Urbanismo del MINVU, en su versión vigente para la VIII Región.

También deberán considerarse las especificaciones de la I. Municipalidad, si existieran.

En el ítem rotura y reposición de pavimentos, se consideran incluidos la protección de taludes, mantención del tránsito y habilitación de desvíos y señalización.

El contratista deberá reemplazar también todos los pavimentos de aceras así como los prados y jardines que resulten dañados por efecto de la colocación del alcantarillado y uniones domiciliarias o de las obras anexas y complementarias.

Será responsabilidad del contratista solicitar los permisos municipales correspondientes para no atrasar la ejecución de la obra por demoras en esta materia. La oportuna tramitación de los permisos, así como los depósitos y garantías requeridas serán de cuenta del Contratista.

4.9.- UNIONES DOMICILIARIAS.

Se considera la reconexión a la cañería colectora de todas las uniones domiciliarias existentes.

La conexión se hará en una pieza Te excéntrica, o con collar de arranque con abrazadera completa que garantice estanqueidad en el largo plazo.

La unión del nuevo tubo al existente se hará siempre con unión con goma.

En el caso que la UD existente sea de tubo de hormigón, asbesto cemento o arcilla vitrificada, el empalme se hará con una reducción PVC con campana ANGER de 140x110 mm. de forma que pueda quedar inserto el tubo de hormigón por un lado y el de PVC por el otro, ambos con anillo de goma.

Si el diámetro exterior de la cañería de hormigón lo hace necesario, se puede usar una reducción de diámetro mayor aunque eso signifique aumentar el diámetro de la rama saliente de la te de empalme o usar dos reducciones sucesivas.

Adicionalmente, la junta entre el plástico y el material pétreo quedará embebida en un dado de hormigón. Se acompaña detalle en planos.

El contratista deberá considerar, la reconexión de todas las UD que descarguen al tramo reemplazado, asumiendo las reposiciones de pavimento de calzada, aceras, soleras y en general cualquier interferencia que exista entre la UD a reconectar y el punto de empalme.

En la eventualidad que la cañería proyectada esté sobre la existente se deberá reponer la UD completa.

Con el objeto de prever el pago de casos no considerados en el proyecto, el contratista cotizará este ítem aún cuando el proyecto considere cantidad cero.

Para los efectos de cubicación de las uniones domiciliarias se ha considerado la reconexión del 50 % de éstas. El 50 % restante se considera como renovación completa. Sin embargo, ESSBIO S.A., podrá solicitar cambiar estos porcentajes en obra, según lo defina la Inspección Técnica.

ÍNDICE.

ANEXO III.

ANÁLISIS DE PRECION UNITARIOS GRUPO D

PRESUPUESTO OFICIAL GRUPO D GASTOS GENERALES

GRUPO D LISTA DE PERSONAL, MAQUINARIAS Y

EQUIPOS PROGRAMA MENSUAL DE INVERSIÓN GRUPO D

PROGRAMA MENSUAL DE AVANCE FÍSICO GRUPO D

CARTA GANTT PLANO GRUPO D

COMUNA DE CONCEPCIÓN - SECTOR CENTRO, GRUPO D

CONSTRUCCION DE LA OBRA REEMPLAZO DE RED DE ALCANTARILLADO, CALLES

VÍCTOR LAMAS, COLO COLO, CASTELLON Y TUCAPEL, EN UNA LONGITUD DE 821 MTS

COMUNA DE CONCEPCION

Item	Designación	Unidad	TOTAL	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1	DESPEJE DE ÁREA Y REPLANTEO DE LAS OBRAS	m	684	1.975	1.351.198
1.2	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 0-2 M. SIN ENTIBACIÓN Y SIN AGOTAMIENTO	m ³			
1.3	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 2-4 M. SIN ENTIBACIÓN Y SIN AGOTAMIENTO	m ³			
1.4	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 0-2 M. CON ENTIBACIÓN Y SIN AGOTAMIENTO	m ³			
1.5	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 2-4 M. CON ENTIBACIÓN Y SIN AGOTAMIENTO	m ³			
1.6	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 4-6 M. CON ENTIBACIÓN Y SIN AGOTAMIENTO	m ³			
1.7	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 0-2 M. CON AGOTAMIENTO	m ³			
1.8	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 0-2 M. CON AGOTAMIENTO Y ENTIBACIÓN	m ³			
1.9	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 2-4 M. CON AGOTAMIENTO Y ENTIBACIÓN	m ³			
1.10	EXCAVACION EN ZANJA ENTRE 4-6 M. CON AGOTAMIENTO Y ENTIBACIÓN	m ³			
1.11	CONFECCION Y COLOCACION DE LA CAMA DE APOYO GRANULAR	m ³			
1.12	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m ³			
1.13	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	m ³			
1.14	RETIRO DE EXCEDENTES	m ³			
2	SUMINISTRO DE MATERIALES POR PARTE DE ESSBIO S. A.				
2.1	SUMINISTRO CAÑERÍA DE PVC, Clase 6, 200 MM	m			
2.2	SUMINISTRO CAÑERÍA DE PVC, Clase 6, 250 MM	m			
2.3	SUMINISTRO CAÑERÍA DE PVC, Clase 6, 315 MM	m			
2.4	SUMINISTRO CAÑERÍA DE PVC, Clase 6, 355 MM	m			
2.5	SUMINISTRO CAÑERÍA DE HDPE, PE 80, 400 MM	m			
2.6	SUMINISTRO CAÑERÍA DE HDPE, PE 80, 450 MM	m			
2.7	SUMINISTRO CAÑERÍA DE HDPE, PE 80, 500 MM	m			
2.8	SUMINISTRO CAÑERÍA PVC, Clase 10, 250 MM	m			
2.9	SUMINISTRO CAÑERÍA ACERO, 400 MM	m			
2.10	SUMINISTRO CAÑERÍA DE PVC TIPO COLECTOR CLASE 2, D=200mm	m		ESSBIO	
2.11	SUMINISTRO CAÑERÍA DE PVC TIPO COLECTOR CLASE 2, D=250mm	m			
2.12	SUMINISTRO CAÑERÍA DE PVC TIPO COLECTOR CLASE 2, D=315mm	m			
2.13	SUMINISTRO CAÑERÍA DE HDPE PARA UNIÓN TERMOFUNDIDA PE80 PN3.2, PARA CRACKING, D=200mm	m		ESSBIO	
2.14	SUMINISTRO CAÑERÍA DE HDPE PARA UNIÓN TERMOFUNDIDA PE80 PN4, PARA CRACKING, D=250mm	m	695	ESSBIO	
2.15	SUMINISTRO CAÑERÍA DE HDPE PARA UNIÓN TERMOFUNDIDA PE80 PN4, PARA CRACKING, D=315mm	m	126		
3	SUMINISTRO, TRANSPORTE, COLOCACION Y PRUEBA DE CAÑERÍAS Y MATERIALES NO PROPORCIONADOS POR ESSBIO S. A.				
3.1	TRANSPORTE CAÑERÍA DE PVC, Clase 6	Kg			
3.2	COLOCACIÓN CAÑERÍA DE PVC, Clase 6, 200 MM	m			
3.3	COLOCACIÓN CAÑERÍA DE PVC, Clase 6, 250 MM	m			
3.4	COLOCACIÓN CAÑERÍA DE PVC, Clase 6, 315 MM	m			
3.5	COLOCACIÓN CAÑERÍA DE PVC, Clase 6, 355 MM	m			
3.6	COLOCACIÓN CAÑERÍA DE HDPE, PE 80, 400 MM	m			
3.7	COLOCACIÓN CAÑERÍA DE HDPE, PE 80, 450 MM	m			
3.8	COLOCACIÓN CAÑERÍA DE HDPE, PE 80, 500 MM	m			
3.9	SUMINISTRO TEE PVC 200 X 110 M.C-6	Nº			
3.10	SUMINISTRO CAÑERÍA DE PVC 110 MM, CL-4	m			
3.11	SUMINISTRO UNIÓN BRIDA-ANGER, 250 MM	Nº			
3.12	SUMINISTRO CURVA PVC 250*1/4	Nº			
3.13	SUMINISTRO CURVA PVC 250*1/4	Nº			
3.14	SUMINISTRO TERMINAL BRIDA (SOLDAR), 250 MM	Nº			
3.15	TRANSPORTE Y COLOCACIÓN CAÑERÍA PVC, Clase 10, 250 MM	m			
3.16	CONFECCIÓN DE JUNTURAS EN NUDOS, BRIDA	Nº			
3.17	CONFECCIÓN DE JUNTURAS EN NUDOS, ANGER	Nº			
3.18	CONFECCIÓN DE JUNTURAS EN NUDOS, SOLDADA	Nº			
3.19	TRANSPORTE Y COLOCACIÓN CAÑERÍA ACERO, 400 MM	m			
3.20	D=200mm	m			
3.21	D=250mm	m			
3.22	D=315mm	m			
	TRANSPORTE DESDE MOCHITA, TRANSPORTE INTERNO, COLOCACION Y PRUEBA DE CAÑERÍAS DE HDPE POR CRACKING				
3.23	D=200mm	m			
3.24	D=250mm	m	695	32.393	22.512.968
3.25	D=315mm	m	126	39.514	4.978.796

4	OBRAS DE HORMIGÓN				
4.1	MACHONES DE ANCLAJE	N°			
4.2	SUMINISTRO DE TAPA Y ANILLO FE FDO. TIPO CALZADA	N°			
4.3	MODIF. DE BANQUETA Y RADIER EXIST. REPARACIÓN DE CHIMENEA	N°	5	80.027	400.133
4.4	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS TIPO A, H <= 2M	N°	11	203.775	2.241.527
4.5	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS TIPO A, H > 2M	N°			
4.6	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS ESPECIALES	N°			
4.7	RECONEXIÓN A CÁMARA EXISTENTE	N°	22	167.280	3.680.162
4.8	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCALINES	N°	15	3.060	45.897
4.9	INTERFERENCIA CON COLECTOR DE AGUAS LLUVIAS (DIÁM. VAR.)	GI			
4.1	EMPALME TUBERÍA A SALIDA PEAS	GI			
4.11	SELLADO TUBERÍA PROYECTADA EN CÁMARA DE LLEGADA	GI	11	115.014	1.265.152
4.12	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS TIPO B	N°	5	934.434	4.672.169
4.13	DEMOLICIÓN DE CÁMARAS EXISTENTES	N°	5	180.795	903.974
5	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO				
5.1	ROTURA Y REPOS. DE ACERA DE e=0,07 M.	m²			
5.2	ROTURA Y REPOS. DE ACERA DE e=0,10 M.	m²			
5.3	ROTURA Y REPOS. DE CALZADA HORMIGÓN DE e=0,18 M.	m²			
5.4	ROTURA Y REPOS. DE CALZADA HORMIGÓN DE e=0,20 M.	m²	248	47.852	11.843.413
5.5	ROTURA Y REPOS. DE CALZADA ASFALTO DE e NO MENOR AL EXISTENTE	m²			
5.6	EXTRACCIÓN Y COLOCA DE ADOCRETOS, ADOQUINES Y/O HUEVILLOS	m²			
5.7	ROTURA Y REPOSICIÓN DE SOLERAS TIPO A	m			
5.8	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PRADOS Y JARDINES	m²			
6	ARRANQUES DOMICILIARIOS				
6.1	RENOVACIÓN UNIONES DOMICILIARIAS EXISTENTES	N°			
6.2	RECONEXIÓN UNIONES DOMICILIARIAS EXISTENTES (DIVERSOS DIÁMETROS, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA)	N°	57	153.509	8.749.989
7	PLANOS DE CONSTRUCCIÓN				
7.1	PLANOS DE CONSTRUCCIÓN	GI	1	356.000	356.000
	Total Neto				63.001.377
	IVA(19%)				11.970.262
	PRESUPUESTO TOTAL				74.971.639

COMUNA DE CONCEPCIÓN - SECTOR CENTRO, GRUPO D
 CONSTRUCCION DE LA OBRA REEMPLAZO DE RED DE ALCANTARILLADO, CALLES
 VICTOR LAMAS, COLO COLO, CASTELLON Y TUCAPEL, EN UNA LONGITUD DE 821 MTS
 COMUNA DE CONCEPCION

GASTOS GENERALES
Grupo D

GASTOS PREVIOS:				
GASTOS DE OBRA:				
PROFESIONAL A CARGO	Mes	1,5	\$ 800.000	\$ 1.200.000
JEFE DE TERRENO	Mes	1,5	\$ 562.500	\$ 843.750
PREVENIONISTA DE RIESGOS	Mes	1,5	\$ 400.000	\$ 600.000
CAPTACES (2)	Mes	1,5	\$ 800.000	\$ 1.200.000
ADMINISTRATIVO DE OBRA	Mes	1,5	\$ 250.000	\$ 375.000
ARRIENDO CAMION 4500 KG C/ CHOFER	Mes	1,5	\$ 550.000	\$ 825.000
ARRIENDO RETROEXCAVADORA	Mes	1,5	\$ 2.300.000	\$ 3.450.000
ARRIENDO CAMION TOLVA	Mes	1,5	\$ 1.200.000	\$ 1.800.000
ARRIENDO TERMOFUSIONADORA	Mes	1,5	\$ 2.200.000	\$ 3.300.000
CONSUMOS DE COMBUSTIBLE	Mes	1,5	\$ 1.200.000	\$ 1.800.000
BANOS QUIMICOS (02 un)	Mes	1,5	\$ 110.000	\$ 165.000
GASTOS OFICINA DE OBRA	Mes	1,5	\$ 180.000	\$ 270.000
EQUIPOS DE COMUNICACION	Mes	1,5	\$ 150.000	\$ 225.000
CELULARES	Mes	1,5	\$ 200.000	\$ 300.000
GASTOS INSPECCION Y ENSAYOS:				
LABORATORIO	GL	1,0	\$ 700.000	\$ 700.000
ELEMENTOS DE SEGURIDAD:				
SENAIZACION	GL	1,0	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000
GASTOS OBRAS PERS. ESPECIAL.				
PENSION COMPLETA	Mes	1,5	\$ 1.200.000	\$ 1.800.000
PASAJES M.O.	Mes	1,5	\$ 158.000	\$ 234.000
GASTOS VARIOS:				
IMPREVISTOS	GL	1,0	\$ 900.000	\$ 900.000

TOTAL GASTOS GENERALES		\$	22.787.750
TOTAL UTILIDADES	17%	\$	3.873.918
TOTAL GASTOS GENERALES Y UTIL.		\$	26.661.668
% INCIDENCIA			89,91%

COMUNA DE CONCEPCIÓN - SECTOR CENTRO, GRUPO D

**CONSTRUCCION DE LA OBRA REEMPLAZO DE RED DE ALCANTARILLADO, CALLES
VICTOR LAMAS, COLO COLO, CASTELLON Y TUCAPEL, EN UNA LONGITUD DE 821 MTS
COMUNA DE CONCEPCION**

ITEM	NOMBRE (DESIGNACIÓN)	Nº
1	A.- PERSONAL	
	Residente (I. Civil) Sr. Gerardo Muñoz	1
	Jefe de Terreno Sr. Luis Arriagada	1
	Prevencionista Srta. Claudia Field	1
	Administrativo Carlos Cornejo	1
2	B.- MAQUINARIA Y EQUIPO	
	Mini cargador	1
	Equipo de Cracking Grundo Crack PCG-180 Marca Tractotechnik, serie N°56138-16 226 kgs	1
	Camión tolva	1
	Camion 3/4	1
	Camioneta	2
	Motobombas de agotamiento	4
	Placa compactadora	2
	Vibropisón	2
	Generador	2
	Equipo de Iluminación	2
	Cortadora de pavimento	1
	Termofusionadora marca WIDOS	2
Equipos de Comunicación (radios y celulares)	GI	

FIRMA REPRESENTANTE

Concepcion, 01 de julio de 2005.-

PROGRAMA MENSUAL DE INVERSIONES
COMUNA DE CONCEPCIÓN - SECTOR CENTRO, GRUPO D
CONSTRUCCION DE LA OBRA REEMPLAZO DE RED DE ALCANTARILLADO, CALLES
VICTOR LAMAS, COLO COLO, CASTELLON Y TUCAPEL, EN UNA LONGITUD DE 821 MTS

COMUNA DE CONCEPCION

ITEM	MES	DIAS	PARCIAL %	ACUMULADO %
1	1	30	40	40
2	2	30	30	70
3	3	30	20	90
4	4	19	10	100

TOTAL DIAS 109

FIRMA REPRESENTANTE

Concepcion, 01 de julio de 2005.-

PROGRAMA MENSUAL DE AVANCE FISICO

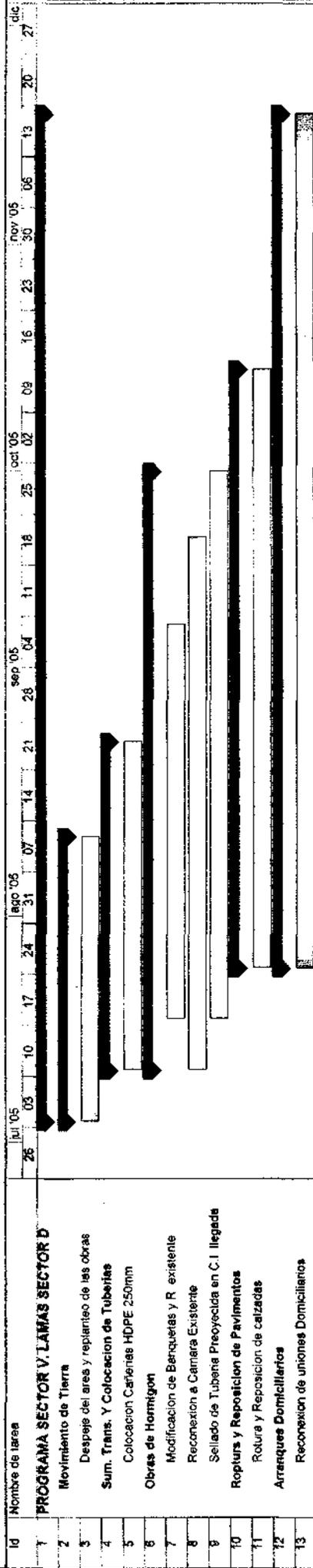
**COMUNA DE CONCEPCIÓN - SECTOR CENTRO, GRUPO D
CONSTRUCCION DE LA OBRA REEMPLAZO DE RED DE ALCANTARILLADO, CALLES
VICTOR LAMAS, COLO COLO, CASTELLON Y TUCAPEL, EN UNA LONGITUD DE 821 MTS
COMUNA DE CONCEPCION**

ITEM	MES	DIAS	PARCIAL %	ACUMULADO %
1	1	30	40	40
2	2	30	25	65
3	3	30	25	90
4	4	20	10	100
TOTAL DIAS		109		

FIRMA REPRESENTANTE

Concepcion, 01 de julio de 2005.-

CARTA GANTT



proyecto: A. S. Sectores CCP	Tarea	Progreso	Resumen	Tareas externas	Fecha limite
Opción d	División	Hito	Resumen del proyecto	Hito externo	