

APOYO TECNICO EN EL DISEÑO, CONTROL E INSPECCION DE OBRAS
CIVILES, PARA LA ADECUACION DE LAS REDES DE
TELECOMUNICACIONES DE TELEBUCARAMANGA S.A., EN LOS
DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO
“METROLINEA”.

**Informe de práctica empresarial como requisito para optar por el título de
Ingeniero Civil**

**ELABORADO POR:
JUAN CARLOS VILLAMIZAR PARADA
ID: 69747**



UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PIEDRECUESTA, SANTANDER (COL)
2010

**APOYO TECNICO EN EL DISEÑO, CONTROL E INSPECCION DE OBRAS
CIVILES, PARA LA ADECUACION DE LAS REDES DE
TELECOMUNICACIONES DE TELEBUCARAMANGA S.A., EN LOS
DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO
“METROLINEA”.**

**Director del proyecto
RICARDO PICO VARGAS
Ing. Civil**

**Jefe de Práctica Empresarial
MARIA RAQUEL SEPÚLVEDA MUJICA
Ing. Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PIEDRECUESTA, SANTANDER (COL)
2010**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Piedecuesta, 15 de Octubre de 2010

JUAN CARLOS VILLAMIZAR PARADA

Dedico este libro a Dios, que con su inmenso amor me ha llenado de fuerzas y valor para alcanzar todas mis metas, en especial por darme lucidez e iluminarme en los momentos más difíciles de mi vida

A toda mi familia, especialmente a mi madre Mercedes Parada por ser la persona que me impulsa a cumplir mis sueños y me motiva para no dejarme vencer por la adversidad.

A mi padre por darme apoyo y enseñarme con palabras sabias el valor de la responsabilidad y por demostrarme con sus gestos la gracia de la nobleza y la prudencia.

Por último, dedico este libro a todas aquellas personas que hicieron posible su elaboración, con sus frases de aliento y su espíritu de colaboración, principalmente a todos aquellos que creyeron en mí.

*“Por muy oscura que sea la noche,
Siempre saldrá el sol y amanecerá...”.*

(J.C.V.P.)

AGRADECIMIENTOS

Nunca me cansare de darle gracias a Dios por hacer su voluntad en mí y darme la posibilidad de ser un buen profesional y un gran ser humano, porque su amor y bondad han estado presentes en mis pensamientos y acciones.

A mi madre, “Mechitas” por estar a mi lado desde siempre para darme la formación ética, moral y cristiana para realizar todo los proyectos que me he propuesto y a mi padre “Carlitos” por hacerme recapacitar con palabras dulces cuando me he equivocado.

A la Universidad Pontificia Bolivariana y a toda la familia Bolivariana por facilitarme la oportunidad de recibir educación y preparación académica de excelente calidad con gran sentido humano, ético y moral.

A la facultad de Ingeniería Civil, con todos sus docentes quienes me formaron como ingeniero y al personal administrativo por colaborarme y tener paciencia para forjar el profesional que hoy soy. Especialmente a mi director de practica el Ing. Ricardo Pico Vargas.

A la empresa TELEBUCARAMANGA S.A. por abrirme las puertas y darme la oportunidad de realizar la práctica, porque sin su colaboración no hubiese sido posible alcanzar este título; especialmente a la Ing. María Raquel Sepúlveda Mujica, quien oriento mi formación técnica para tener una experiencia real, enseñándome con dedicación el valor del trabajo, muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS.....	16
1.1. GENERAL.....	16
1.2. ESPECIFICOS.....	16
2. GENERALIDADES.....	17
2.1. DESCRIPCION.....	17
2.1.1. Visión.....	17
2.1.2. Misión.....	18
2.1.3. Valores.....	18
2.2. RESEÑA HISTORICA.....	19
2.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIÓN.....	21
2.4. ACTIVIDAD ECONOMICA.....	22
3. METROLINEA.....	23
3.1. ¿QUE ES METROLINEA?.....	23
3.2. FASES DEL PROYECTO.....	25
3.2.1. Tramos contemplados para el proyecto Metrolínea fase III.....	26
3.3. AFECTACION DEL PROYECTO METROLINEA A LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS.....	27
4. RELACION METROLINEA CON TELEBUCARAMANGA S.A.....	29
4.1. PROYECTO METROLINEA.....	29
4.1.1. Proyecto Metrolínea fase III.....	30
4.1.2. Obras a ejecutar por Telebucaramanga S.A.....	31
5. PRACTICA EMPRESARIAL EN TELEBUCARAMANGA S.A.....	34
5.1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PRACTICANTE.....	35
5.2. CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES PARA PRÁCTICA.....	37
6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRACTICA EMPREARIAL.....	38
6.1. ANALISIS Y ESTUDIO DEL MANUAL DE NORMAS TECNICAS.....	38
6.2. ANALISIS Y ESTUDIO DE LAS ESPECIFICACIONES DE CONTRATACION.....	40
6.2.1. Control sobre las obligaciones de las partes.....	41
6.2.2. Seguimiento de las obras ejecutadas.....	43
6.3. SUPERVISION TECNICA DE LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO METROLÍNEA FASE III.....	44
6.3.1. Control y seguimiento de obras civiles.....	45
6.3.1.1. Construcción de cámaras.....	45
6.3.1.2. Canalizaciones.....	54
6.3.1.3. Instalación de ductería.....	57
6.3.1.4. Relleno y compactación.....	64

6.3.1.5. Atraque de ductería.....	66
6.3.1.6. Instalación de ductería en cruces transversales y longitudinales.....	67
6.3.1.6.1. Cruces transversales.....	69
6.3.1.6.2. Cruces longitudinales.....	72
6.3.1.7. Sondeos de ductería.....	73
6.3.1.8. Demolición de superficie existente (asfalto, andén o césped) y retiro de Material Sobrante y Escombros.....	76
6.3.1.9. Señalización.....	79
6.3.1.10. Reposición de andenes, pavimentos y césped.....	80
6.3.1.11. Libro de obra.....	81
6.4. CUMPLIMIENTO DE LA CAPACIDAD OPERATIVA.....	82
6.4.1. Personal técnico de obra.....	82
6.4.2. Uso de uniformes.....	83
6.5. Revisión de Cantidades de Obra ejecutadas en las Actas Mensuales por parte del Contratista de Telebucaramanga S.A.....	85
6.6. Asistencia y Participación en Comités Internos para Control de Obras ejecutadas.....	86
6.7. Asistencia y Participación en Comités de Redes de Servicios Públicos.....	87
6.8. Inventario de la Red existente de Telebucaramanga en el Área de Influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.....	87
6.9. Seguimiento y Control de Daños causados a las Redes de Telecomunicaciones de Telebucaramanga por parte de las Empresas Contratistas de Metrolínea.....	88
6.10. Digitación y Actualización de Planos, conforme al Avance de las Obras realizadas por Contratistas de Telebucaramanga.....	90
6.11. Coordinación de Obras a Ejecutar por parte de Telebucaramanga con Contratistas de Metrolínea.....	91
6.12. Recorridos de Obra con Contratistas de INCO, para verificar el Inicio de Trabajos por parte de las Empresas de Servicios Públicos.....	91
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES.....	94
BIBLIOGRAFIA.....	95
ANEXOS.....	96

LISTA DE TABLAS

Tabla #1. Cronograma de actividades de práctica empresarial.....	37
Tabla #2. Tipos de cámara según sus dimensiones.....	46
Tabla #3. Formato para control de sondeo de ductos instalados.....	75
Tabla #4. Mínimo personal empleado para cada tramo.....	83
Tabla #5. Formato para reporte de daños de Telebucaramanga S.A.....	89

LISTA DE FIGURAS

Figura #1. Logo de Telebucaramanga S.A.....	17
Figura #2. Organigrama de Telebucaramanga S.A.....	21
Figura #3. Rutas, estaciones y portales de Metrolínea en el área Metropolitana de Bucaramanga.....	24
Figura #4. Esquema de perforación horizontal teledirigido usado en cruces transversales.....	72
Figura #5. Plano de las Redes de Telecomunicaciones, existentes, proyectadas y ejecutas Sector Rest. Don Lucho y U.P.B. -Tramo PQP-Piedecuesta-.....	90

LISTA DE FOTOS

Fotografía #1.	Placa de piso bajo el Puente Peatonal de Cañaveral, tramo 3 (Puente de Cañaveral - PQP).....	47
Fotografía #2.	Ganchos de tiro embebidos en la placa de piso Versailles Real, tramo 3 (Puente de Cañaveral - PQP).....	48
Fotografía #3.	Mampostería para Cámara Nivelada bajo el Puente Peatonal de Cañaveral, tramo 3 (Puente de Cañaveral - PQP)....	49
Fotografía #4.	Herrajes (Perchas y Peldaños) para Cámara, tramo PQP –Piedecuesta.....	50
Fotografía #5.	Frisado de Muros, Tramo PQP – Piedecuesta.....	51
Fotografía #6.	Amarre de hierro de refuerzo para losa superior de Cámara tramo 3 (Puente de Cañaveral - PQP).....	52
Fotografía #7.	Aro-tapa en losa superior fundida de Cámara, Separador de puente vehicular TCC, Tramo 3 (Puente Cañaveral - PQP).....	53
Fotografía #8.	Canalización en Espacio Pública, Tramo PQP - Piedecuesta.....	56
Fotografía #9.	Canalización en el Separador Central, Tramo 3 (Puente Cañaveral - PQP).....	57
Fotografía #10.	Ductería TDP alineada en el puente TCC, Tramo 3 (Cañaveral-PQP).....	59
Fotografía #11.	Ductería A.G. adosada al puente Cañaveral, Tramo 3 (Cañaveral-PQP).....	60
Fotografía #12.	Instalación de ductos TDP, tramo 3 (Puente Cañaveral – PQP).....	63
Fotografía #13.	Encamisado de ductos existente, Tramo 3 (Puente Cañaveral – PQP).....	63
Fotografía #14.	Relleno lateral compactado de cámaras Cañaveral, tramo 3.....	64
Fotografía #15.	Atraque en concreto reforzado (cárcamo), Tramo 3 (Pte Cañaveral – PQP).....	66

Fotografía #16. Equipo Topo Teledirigido, empleado para Cruces Transversales, (Tramo PQP - Piedecuesta).....	67
Fotografía #17. Perforación para Cruces Topo Transversales, (Tramo PQP - Piedecuesta).....	69
Fotografía #18. Ductos de Polietileno instalados en Cruce Transversal, PQP-Anillo vial.....	71
Fotografía #19. Cruce Longitudinal con Cercha Metálica, Puente San Carlos -Piedecuesta-.....	73
Fotografía #20. Sondeo de Ductos con patrón cilíndrico.....	74
Fotografía #21. Señalización para demolición mecánica de pavimento, Puente de Cañaveral, Tramo 3 (Cañaveral - PQP).....	76
Fotografía #22. Demolición manual de andén, Versalles Real -salida anillo vial Girón- Tramo 3 (Cañaveral - PQP).....	77
Fotografía #23. Material Sobrante y/o Escombros, Tramo 3 (Puente de Cañaveral – PQP).....	78
Fotografía #24. Señalización de cámara en construcción, Versalles Real -salida anillo vial- Tramo 3 (Cañaveral - PQP).....	79
Fotografía #25. Reposición de andén, Pte Univ. Santo Tomas, Tramo 3 (Cañaveral - PQP).....	80
Fotografía #26. Realización de anotaciones en el libro de obra o Bitácora -Aux. Interventoría-.....	81
Fotografía #27. Uniformes del personal Profesional.....	83
Fotografía #28. Uniformes del personal Operativo	84
Fotografía #29. Uniformes del personal Profesional de Telebucaramanga S.A....	85
Fotografía #30. Mediciones hechas en campo para acta de recibo parcial.....	86
Fotografía #31. Daño de ductería y cableado por U.T.P en cimentación de obra Pte peatonal de Quebejos tramo Palenque-Cenfer (Girón)...	88
Fotografía #32. Recorridos de Obra para verificar el Inicio de Trabajos.....	91
por parte de las Empresas de Servicios Públicos	

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Cámara tipo A.....	97
ANEXO B. Cámara tipo B.....	98
ANEXO C. Cámara tipo C.....	99
ANEXO D. Cámara tipo D.....	100
ANEXO E. Cámara tipo F -especial calzada-.....	101
ANEXO F. Cámara tipo F -especial anden-.....	102
ANEXO G. Dimensiones de zanjas y colocación de ductos (1 – 24 Bocas).....	103 , 104
ANEXO H. Conformación típica de una Cercha Metálica, -módulos de 6 m-.....	105
ANEXO I. Detalles de los apoyos en los muros de la Cercha Metálica.....	106
ANEXO J Detalles de Unión de los tramos en la Cercha Metálica.....	107

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO TECNICO EN EL DISEÑO, CONTROL E INSPECCION DE OBRAS CIVILES, PARA LA ADECUACION DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES DE TELEBUCARAMANGA S.A., EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO "METROLINEA".

AUTOR: JUAN CARLOS VILLAMIZAR PARADA

FACULTAD: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR: RICARDO PICO VARGAS

El presente informe corresponde a la práctica empresarial realizada en la empresa TELEBUCARAMANGA S.A., donde se desarrollaron las actividades establecidas por la empresa y con aprobación de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana (Seccional Bucaramanga).

METROLINEA S.A. como proyecto de interés multidisciplinar en especial de carácter ingenieril, exige la readecuación y construcción de la infraestructura requerida para la ejecución de obras civiles y la operación del sistema de transporte masivo.

TELEBUCARAMANGA S.A. como empresa líder en la prestación de servicios de Telecomunicaciones en el Área Metropolitana de Bucaramanga, no es ajena a dicha convocatoria y trabajó en el proyecto de inversión denominado METROLINEA que tiene un alcance claramente definido, el cual se resume en adelantar los estudios necesarios en campo, para identificar las necesidades presentes y futuras en cuanto a canalización, construcción de acometidas y ampliación y reposición de redes, las cuales se plasmaron en diseños de proyectos de red y definición de cantidades de obra, que finalmente hacen parte de los requerimientos para la contratación que permite adquirir la mano de obra y materiales necesarios para su desarrollo.

Las tareas se realizaron bajo la supervisión del jefe de práctica empresarial, recibiendo de él la orientación adecuada y dado el caso realizando las respectivas correcciones; sobre las labores desempeñadas se destaca: Inspeccionar y cuantificar las obras civiles, Supervisar las obras de canalización de las redes de Telecomunicaciones, Controlar la ejecución y entrega de las obras de Canalización de las redes de telecomunicaciones, velar por el cumplimiento de los términos de referencia establecidos en el Contrato con INTELCA P.S.T.

PALABRAS CLAVES: METROLINEA, CANALIZACION, REDES Y CAMARAS TELEFONICAS, CRUCES HORIZONTALES Y TRASNVERSALES, EXCAVACION, DEMOLICION Y REPOSICION.

GENERAL SUMMARY FOR GRADUATION ASSINGMENT

TITLE: TECHNICAL SUPPORT IN DESIGN, CONTROL AND INSPECTIONS FOR CIVIL WORKS FOR THE ADEQUACY OF TELECOMMUNICATION NETWORKS S.A. TELEBUCARAMANGA; DEVELOPED THEM IN DIFFERENT SECTIONS OF THE SYSTEM OF MASS TRANSPORT "METROLINEA"

AUTHOR: JUAN CARLOS VILLAMIZAR PARADA

SCHOOL: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR: RICARDO PICO VARGAS

The formless present corresponds to the practice carried out in TELEBUCARAMANGA S.A Company, where the activities provided by the company were successfully developed and with the approval of the Civil Engineering Faculty from Universidad Pontificia Bolivariana (Bucaramanga).

METROLINEA S.A. as a multidisciplinary of special interest project in engineering, demands the retrofitting and construction of the infrastructure required for civil works and operation of mass transit system.

TELEBUCARAMANGA S.A. as a leader company for providing Telecommunication services in the Metropolitan area of Bucaramanga, is no stranger to be invited to participate and work in the investment project called METROLINEA having a distinctly defined scope, which summarizes the necessary studies in order to advance in the field and be able to identify current and future needs in terms of pipelining, building connections, expansion and replacement of networks, which were reproduced in the designs of the project for networks and the definition of quantities of work, which finally become part of the requirements for the booking that allows to obtain the skilled workers who would help during the construction and the necessary materials for the development of the previously discussed project.

The tasks were performed under the supervision of the head of corporate practice, acquiring from him the precise guidance, also the respective corrections if were needed; About the work performance is important to highlight: To inspect and measure civil works, to supervise the works done for pipelining in the Telecommunication networks, to control the execution and delivery of pipeline works for telecommunication networks, to ensure compliance with the terms of reference set out in the contract with INTELCA P.S.T.

KEY WORDS: METROLINEA, PIPELINING, NETWORKS, PHONE CAMERAS, HORIZONTAL AND TRANSVERSAL CROSSES, EXCAVATION, DEMOLITION AND REPOSITION.

INTRODUCCIÓN

METROLINEA como proyecto, exige la readecuación y construcción de la infraestructura requerida para su operación. Esto es, Rutas Troncales y Pre-troncales para la circulación de Buses Articulados (Cap. 160 Pasajeros) y Buses Padrones (Cap. 105 Pasajeros), Rutas Alimentadoras, Rutas Complementarias, Portales y Estaciones de Transferencia. Todo lo anterior tiene como requisito indispensable que las diferentes empresas de servicios públicos (Acueducto, Energía y Telecomunicaciones entre otras), construyan las obras necesarias para reubicar sus redes, contemplar las futuras ampliaciones y dar cumplimiento a los Planes de Ordenamiento Territorial – POT en lo referente a la canalización o adecuación en forma subterránea de las mismas.

TELEBUCARAMANGA S.A. como empresa líder en la prestación de servicios de Telecomunicaciones en el Área Metropolitana de Bucaramanga, no es ajena a dicha convocatoria y trabajó en el diseño de las canalizaciones, acometidas y traslado de redes necesarias para soportar su operación.

La realización de Obras Civiles, destinadas a la construcción de redes de Telecomunicaciones, es una labor que poco a poco, ha adquirido una mayor importancia, debido a los avances en cuanto a tecnología se refiere, especialmente en nuestro país, pues con el pasar de los años las nuevas tecnologías han ingresado poco a poco y se han ido posicionando de manera inevitable, tornándose éstas, cada día más necesarias e indispensables para el diario vivir de la sociedad que nos rodea.

Para TELEBUCARAMANGA el proyecto de inversión denominado METROLINEA tiene un alcance claramente definido, el cual se resume en adelantar los estudios necesarios en campo, para identificar las necesidades presentes y futuras en cuanto a canalización, construcción de acometidas y ampliación y reposición de redes; las cuales se plasmaron en diseños de proyectos de red y definición de cantidades de obra, que finalmente hacen parte de los requerimientos que son liberados al mercado en desarrollo del proceso de contratación que permite adquirir la mano de obra y materiales necesarios para su desarrollo.

1. OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la ejecución de la práctica empresarial o pasantía, son los que se desglosan a continuación en una serie de actividades, con estas a su vez se espera dar solución efectiva a la problemática al interior de la empresa, más específicamente al área de desempeño laboral. Pero al mismo tiempo, buscando enriquecer al practicante colocando a prueba el ingenio y la destreza adquirida en su preparación académica.

1.1 GENERAL

Realizar el apoyo técnico necesario para el diseño, control e inspección de obras civiles, en la adecuación de las redes de la empresa Telebucaramanga S.A. en los diferentes tramos del Sistema de Transporte Masivo “METROLINEA”

1.2 ESPECIFICOS

- Inspeccionar y cuantificar las obras civiles de Telebucaramanga, que se encuentran pendientes por entregar en la Fase III del proyecto METROLINEA en la Autopista a Floridablanca comprendido entre Provenza y Papi quiero Piña, específicamente el sector de Cañaveral.
- Supervisar las obras de canalización de las redes de Telecomunicaciones, en la fase 3 del proyecto Metrolínea, correspondiente al tramo Autopista Bucaramanga – Piedecuesta, desde Papi quiero piña (K3+887) hasta la Estación de Servicio El Molino en Piedecuesta (K12+573).
- Velar por el cumplimiento de los términos de referencia establecidos en el Contrato con INTELCA P.S.T. para el proceso de ejecución de las obras de canalización de redes de telecomunicación en el proyecto Metrolínea.
- Controlar la ejecución y entrega de las obras de Canalización de las redes de telecomunicaciones, adecuándolas al sistema general de funcionamiento del proyecto Metrolínea.
- Solucionar las diferentes dificultades que se presenten en la ejecución de cada una de las obras civiles, realizadas para la adecuación de las redes de telecomunicaciones al proyecto Metrolínea, en los tramos donde sea necesario, con la aplicación de de “Diseños de Reingeniería”.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA



Figura #1. Logo de Telebucaramanga S.A.

Teléfono:

6 30 92 71

Ubicación:

Carrera 15 con Calle 36 esquina en Bucaramanga, Santander (Colombia)

En Telebucaramanga se trabaja intensamente para enfrentar con éxito este momento de cambios tan profundos y radicales, ofreciendo tecnologías más avanzadas y eficientes, desempeño más confiable y seguro, costos más competitivos, una gama de servicios más diversa e integral, y una relación más cercana y productiva con nuestros clientes.

El desarrollo de las obras del sistema de transporte masivo Metrolínea, ha generado la necesidad de realizar intervenciones en la infraestructura de redes de telecomunicaciones pertenecientes a la empresa Telebucaramanga, dichas intervenciones, pueden consistir en la reposición, traslado, reubicación ó ampliación de la cobertura del servicio que la empresa ofrece.

2.1.1 VISIÓN¹

En el año 2011 Telebucaramanga es reconocida en Colombia por la excelencia en el servicio, la calidad de sus soluciones integrales de telecomunicaciones y por su aporte al desarrollo regional.

2.1.2 MISIÓN²

Maximizar la satisfacción de nuestros clientes y la calidad de su experiencia con nosotros, brindando soluciones óptimas, integrales e innovadoras respaldadas con un servicio de excelencia, generando valor para los accionistas, orientados por el cliente y el mercado, fruto de una relación de conocimiento profundo de nuestros clientes y sus necesidades de servicios de telecomunicaciones

2.1.3 VALORES³

- Planeación: Basados en el conocimiento de la Organización y su entorno establecemos eficazmente nuestras metas y prioridades, determinando las acciones y los plazos y los recursos requeridos para alcanzarlos.
- Compromiso: Entendemos y sentimos como propios los objetivos de la Organización y hacemos lo necesario para cumplirlos.
- Trabajo en equipo: Integramos nuestras experiencias, conocimientos y cualidades para lograr la excelencia en los procesos y el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Orientación al cliente: Nuestras acciones están dirigidas hacia la acción del cliente y basadas en las relaciones solidas de conocimiento y aprendizaje permanente.
- Adaptabilidad al cambio: Somos capaces de modificar nuestras propias conductas cuando surgen nuevos escenarios en la empresa y el entorno.

1 <http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/default.jsp>

2 <http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/default.jsp>

3 <http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/default.jsp>

- Orientación al resultado: Enfocamos nuestros esfuerzos hacia el cumplimiento de los objetivos de la organización, siendo conscientes de la importancia del proceso, ponemos especial énfasis en el logro de los resultados.

2.2 RESEÑA HISTORICA⁴

Telebucaramanga es una compañía que ha contribuido con el mejoramiento y modernización de nuestra región, es por esto que a lo largo de la historia podemos ver cómo ha dado su aporte a cada una de las familias santandereanas. En el año de 1886, llegaron los primeros aparatos telefónicos a la ciudad de Bucaramanga, sin embargo la tecnología de este entonces no fue suficiente, y por lo tanto solo hasta el año de 1888, se organizó una sociedad con la autorización del Concejo Municipal para operar durante 30 años con un conmutador de 35 líneas, y solo hasta el 1 de noviembre de este año se realizó la primera llamada. Gracias a los avances de la época, en el año de 1923 se instala un conmutador con mayor capacidad y con la última tecnología del momento, y ya para 1950 se inició la venta del servicio de larga distancia.

Para el año de 1962 la empresa fue vendida al municipio, liquidándose para el beneficio de los accionistas y diez años más tarde se dió vida a las empresas públicas de Bucaramanga, mediante un acuerdo del Concejo Municipal, encargándose este además de la telefonía; del matadero, plaza de ferias, mercados públicos, barrido de calles y recolección de basuras.

Posteriormente en el año de 1994, la empresa cambió su razón social a Empresas Públicas de Bucaramanga E.S.P., y en 1997 el Concejo Municipal ordenó la transformación de la empresa, en una sociedad de economía mixta por acciones la cual en adelante se llamaría Empresas Públicas de Bucaramanga S.A. E.S.P.

Un año más tarde en 1998 se aprobó la ruptura y en consecuencia se creó la EMAB y la Sociedad de Inversiones de Bucaramanga, la primera encargada del aseo, la recolección de basuras y depósito de las mismas, y la segunda encargada de la administración de acciones y aportes en diferentes sociedades y demás activos relacionados con la empresa.

En el año 1999, el municipio de Bucaramanga, toma la decisión de vender el 56% del total de las acciones, las cuales son adquiridas por TELECOM, convirtiéndose en el mayor accionista de la empresa, y como consecuencia para el año 2000 cambia el nombre de la compañía y por ende su imagen, transformándose en la Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P. - TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P., - nombre por el cual se rige, esta entidad.

Actualmente, Telebucaramanga trabaja intensamente para enfrentar con éxito este momento de cambios tan profundos y radicales, ofreciendo tecnologías más avanzadas y eficientes, desempeño más confiable y seguro, costos más competitivos, una gama de servicios más diversa e integral, y una relación más cercana y productiva con sus clientes.

Telebucaramanga es ahora una compañía que brinda servicios de telecomunicaciones en Colombia, específicamente en el departamento de Santander y su compromiso es proporcionar soluciones de telecomunicaciones que se ajusten a las condiciones socioeconómicas y culturales de sus clientes y que les permitan aspirar a una vida más productiva, acercándolos entre sí y con el mundo.

4 Datos tomados de la guía "Telebucaramanga una empresa para conocer". Pág. 8 y 9

2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En términos generales la empresa se encuentra dividida en siete (7) subgerencias, bajo el mando de una junta directiva y administrada por una gerencia.

Las labores ejecutadas por el practicante de ingeniería civil están bajo el control de la subgerencia técnico-operativa, lo que corresponde a la dirección de proyectos de esta subgerencia.

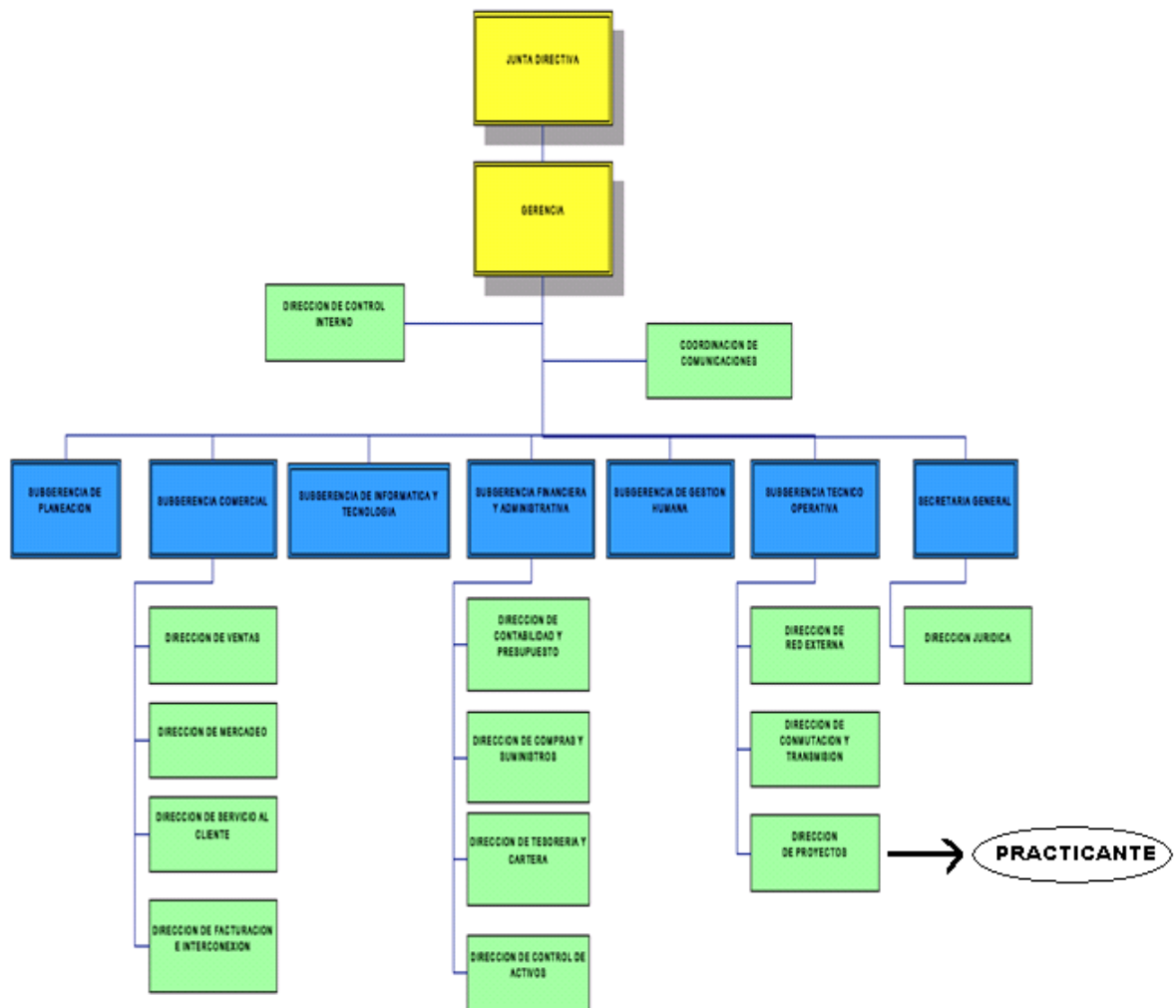


Figura #2. Organigrama de Telebucaramanga S.A.⁵

5 <http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/Archivos/organigrama.pdf>

2.4 ACTIVIDAD ECONOMICA

Telebucaramanga es una compañía que brinda servicios de telecomunicaciones en Colombia, específicamente en el departamento de Santander, con el compromiso de proporcionar soluciones de telecomunicaciones que se ajusten a las condiciones socioeconómicas y culturales de sus clientes y que les permitan aspirar a una vida más productiva, acercándolos entre sí y con el mundo.

3. METROLÍNEA

Con el fin de mejorar las condiciones de movilización de los usuarios de transporte público del Área Metropolitana de Bucaramanga, se creó la necesidad de optimizar el movimiento de personas mediante el establecimiento de un sistema que combine soluciones eficientes, de bajo costo y con participación privada. Este proyecto tiene una importancia estratégica para la Nación y para los municipios que conforman el Área Metropolitana de Bucaramanga. La solución propuesta es la implementación de un Sistema Integrado de Transporte Masivo que responda a las necesidades requeridas, permitiendo mediante la planificación adecuada de la oferta y demanda, la reducción de tiempos de viaje y la optimización de los recursos disponibles, mejorando tanto la calidad de vida de los usuarios, como la rentabilidad para los transportadores.

3.1 ¿QUE ES METROLÍNEA?⁶

Metrolínea, nombre por el cual se ha denominado este sistema Integrado de Transporte Masivo, implementado en el Área Metropolitana de Bucaramanga, es una sociedad anónima de capital totalmente público, y que fue constituida mediante acta 1011 del 21 de marzo de 2003, en la notaría 7 de Bucaramanga, con aclaración en el acta 3809 del 6 de octubre de 2004 en la misma notaria.

Su principal función es ser el ente gestor para la implementación del Sistema Integral de Transporte Masivo de pasajeros que mejorará la forma de movilización para los habitantes del Área Metropolitana de Bucaramanga (Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón). Cumplida esta tarea, y puesta en funcionamiento para los usuarios, será el responsable de la logística y los procesos de administración del Sistema, garantizando así, un inmejorable servicio a quienes hagan uso del SITM.

6 http://www.bucaramanga.gov.co/seccion.asp?cod_sec=31

Inicialmente, y dadas las condiciones para suplir las necesidades de movilización de una ciudad en constante crecimiento, se tiene proyectado acoger el 76% del total de usuarios del servicio de transporte público del área metropolitana, cifra que irá en ascenso cuando el SITM comience a mejorar la calidad de vida en nuestra ciudad.

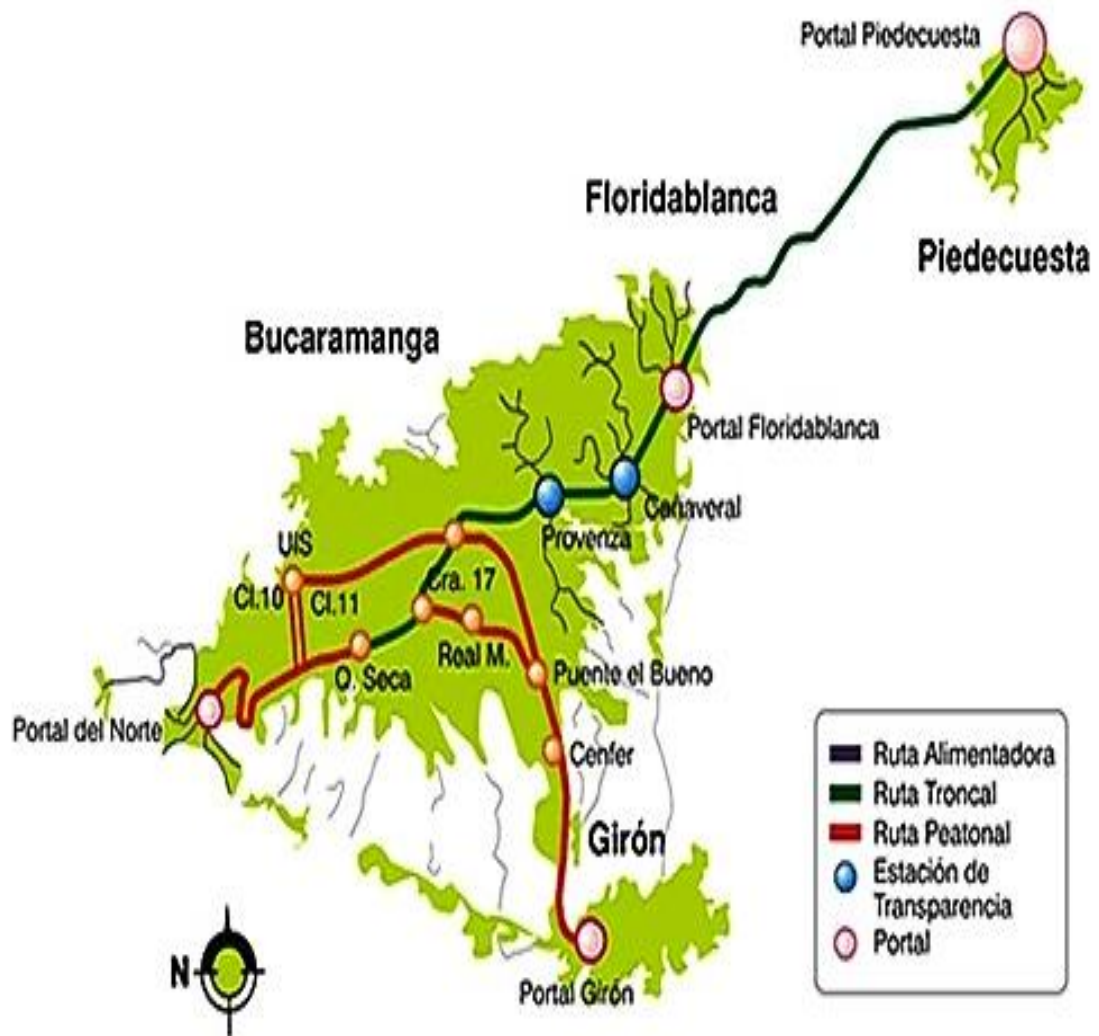


Figura #3. Rutas, estaciones y portales de Metrolínea en el Área Metropolitana de Bucaramanga⁷

7 http://www.bucaramanga.gov.co/seccion.asp?cod_sec=31

3.2 FASES DEL PROYECTO⁸

El diseño conceptual del desarrollo del proyecto de Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga se contempla en cuatro fases, las cuales se presentan a continuación:

❖ **Fase I (Bucaramanga y Piedecuesta):**

Esta fase inicia en el norte de Bucaramanga en el barrio Kennedy, atravesando la ciudad a través de la carrera 15, pasando por la autopista Floridablanca – Cañaveral y llegando finalmente hasta el Municipio de Piedecuesta. Para esta Fase se tiene previstas 4 terminales de transferencia, 2 rutas troncales, 8 rutas pretroncales, 8 rutas alimentadoras y 36 rutas complementarias, con lo cual se logrará una captación del 52% en el sistema; por medio de la utilización de 24 buses articulados, 176 buses padrón y 27 buses convencionales. Dicha fase se desarrollará por tramos, el primero de ellos, llamado tramo prioritario, comprendido entre Quebrada seca y el puente de Provenza; el segundo tramo comprenderá el barrio Kennedy - Quebrada seca y el tercer tramo Provenza – Piedecuesta

❖ **Fase II (Cenfer - Puerta del Sol - Carrera 27 –UIS – Parque Vial Carrera15):**

En esta fase el sistema tendría 5 terminales de transferencia, 2 rutas troncales, 8 rutas pretroncales, 11 rutas alimentadoras y 36 rutas complementarias. Con esta configuración se lograra una captación del 59% en el sistema; usando 24 buses articulados, 213 buses padrón, 34 buses convencionales.

❖ **Fase III (Cenfer - San Juan de Girón):**

Para esta fase el sistema contempla la implementación de carriles mixtos a lo largo de este corredor vial.

⁸ <http://www.metrolinea.gov.co/documents/1.Introduccion.pdf>

❖ **Fase IV (Carrera 17 -calle 56 - vía Ciudadela Real de Minas):**

Esta última fase permitirá contar con el servicio en cada uno de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Bucaramanga. Con esta configuración se lograría una captación del 78%; usando 28 buses articulados, 220 buses padrón y 133 buses convencionales.

Igualmente, el proyecto de SITM contempla la implementación de seis estaciones de transferencia en los sitios conocidos como La Virgen, Provenza, Cañaveral, Girón, Piedecuesta y Floridablanca.

3.2.1 Tramos contemplados para el Proyecto METROLÍNEA FASE III

Habiendo finalizado algunos de los tramos contemplados para las fases del proyecto Metrolínea, para TELEBUCARAMANGA, la fase III del proyecto está conformada por los siguientes tramos:

✓ **Tramo B:**

Construcción de la troncal del SITM sobre la Carrera 27 entre la Avenida Quebrada Seca (K1+050) y La Puerta del Sol (K3+400), con una longitud aproximada del tramo de 2.350.00 mt.

✓ **Tramo PQP – Piedecuesta:**

Adecuación a tercer carril de la Autopista Bucaramanga – Piedecuesta, desde Papi quiero piña (K3+887) hasta la Estación de Servicio El Molino en Piedecuesta (K12+573), con una longitud aproximada del tramo de 8.686.00 mt. Este tramo por tratarse de una vía nacional, será construido por la Unión Temporal Concesión Vial Los Comuneros, en ejecución de sus compromisos con el Instituto Nacional de Concesiones INCO, con el Instituto Nacional de Vías INVIAS y en coordinación con el Área Metropolitana de Bucaramanga.

✓ **Tramo 3:**

Culminación de las obras pendientes en el sector de la Autopista desde Cañaveral hasta Papi Quiero Piña.

✓ **Obras Complementarias:**

Obras en los intercambiadores, portales, estaciones de separador central, puentes, pasos elevados, pasos deprimidos, etc., que sean contempladas para esta fase del proyecto y demás fases del proyecto Metrolínea.

3.3 AFECTACIÓN DEL PROYECTO METROLÍNEA A LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS Y PRIVADOS

Las necesidades de crecimiento, mejoramiento y modernización de las distintas ciudades de nuestro país, se han visto reflejadas en el deseo de nuestros mandatarios de lograr cambios significativos, atractivos y sobre todo que impliquen una solución para los distintos problemas que pueden aquejar a estas ciudades.

Estos deseos de engrandecimiento han sido cada día más reales, con la materialización de grandes proyectos, que han permitido cambios positivos y significativos, proyectos que generalmente son de tipo constructivo, y que requieren de grandes esfuerzos e inversiones, y que además implican cambios importantes en la infraestructura existente de la región donde se realicen.

Es por esto que el desarrollo de un proyecto tan importante como lo es el Sistema de Transporte Masivo Metrolínea en Bucaramanga y su área metropolitana, ha implicado un cambio drástico y significativo en la apariencia de la ciudad y en consecuencia en su infraestructura física y en todo aquello que se encuentre dentro del área de influencia de la misma y que además ha formado parte de esta a lo largo de los años.

Metrolínea como nuevo proyecto, ha exigido la readecuación y construcción de la infraestructura requerida para su operación e implementación, lo cual ha implicado la construcción de obras tales como: Rutas Troncales y Pre-troncales para la circulación de Buses Articulados (Capacidad 160 Pasajeros) y Buses Padrones (Capacidad 105 Pasajeros), Rutas Alimentadoras, Rutas Complementarias, Portales y Estaciones de Transferencia.

La materialización de todo lo anterior tiene como requisito indispensable el que las diferentes empresas de servicios públicos (Acueducto, Gas, Energía y Telecomunicaciones entre otras), contribuyan a estos cambios, realizando las obras necesarias para readecuar sus redes al SITM, contemplar las futuras ampliaciones y dar cumplimiento a los Planes de Ordenamiento Territorial – POT – en lo referente a las redes de servicios públicos.

Por tal razón la implementación del SITM ha afectado en gran medida a las empresas de servicios públicos y privados, debido a la obligación de estas a readecuar todas sus redes existentes a la nueva infraestructura física que implica la implementación del mismo.

Estas empresas se han visto en la obligación de crear nuevos proyectos de gran inversión para las mismas, con los cuales deberán realizar las adecuaciones necesarias para sus redes, además de otras obras que permitan el buen comportamiento de dichas redes ante los cambios a las que estas se verán afectadas y así, de esta manera continuar con su labor primordial, el suministro de servicios básicos y necesarios a la población, a la cual estas empresas abastecen día a día.

4. RELACIÓN METROLÍNEA - TELEBUCARAMANGA

Telebucaramanga como empresa líder en la prestación de servicios de Telecomunicaciones en el Área Metropolitana de Bucaramanga, no es ajena a los cambios, que generará la implementación del SITM, y a su vez hace parte de la convocatoria hecha por Metrolínea a las empresas de servicios públicos en cuanto a la colaboración que éstas deben prestar en la realización de este megaproyecto.

Esta convocatoria que ha consistido en la participación constante y permanente de las empresas de servicios públicos, ha exigido grandes esfuerzos por parte de las mismas, y Telebucaramanga no ha sido indiferente en cuanto a esto y se ha visto en la necesidad de trabajar constantemente en el diseño de las canalizaciones, acometidas, traslado de redes y demás obras civiles necesarias para soportar la operación del Metrolínea, mediante la creación de un nuevo proyecto el cual ha denominado **“Proyecto Metrolínea”**, este le permitirá el acondicionamiento de su infraestructura a los nuevos cambios que implica el SITM en el área metropolitana de Bucaramanga.

4.1 PROYECTO METROLÍNEA

Para TELEBUCARAMANGA la necesidad de realizar cambios en sus redes y demás obras complementarias, ante la implementación del SITM METROLINEA, implicó la creación de un nuevo proyecto de gran inversión denominado así mismo METROLÍNEA, proyecto con el cual se desarrollarían todas aquellas obras necesarias para adecuar sus redes de servicios, a la infraestructura requerida por el SITM en Bucaramanga y su Área Metropolitana, adicionalmente se busca la protección de la red existente debido a la afectación de la obras del Metrolínea.

Además, se diseñan obras que permitirán de igual manera la ampliación de su cobertura, pensando en las proyecciones futuras del servicio que presta Telebucaramanga al área metropolitana de Bucaramanga.

El proyecto de inversión METROLÍNEA, tiene un alcance claramente definido, el cual se resume en adelantar los estudios necesarios en campo, para identificar las necesidades presentes y futuras en cuanto a canalización, construcción de acometidas, ampliación y reposición de redes; las cuales se plasmaran en diseños de proyectos de red y definición de cantidades de obra, que finalmente harán parte de los requerimientos que serán liberados al mercado en desarrollo del proceso de contratación el cual permita adquirir la mano de obra y materiales necesarios para el desarrollo de este proyecto.

4.1.1 Proyecto METROLÍNEA FASE III

Actualmente las obras de adecuación de la infraestructura del SITM Metrolínea, se encuentran en desarrollo en algunos sectores del Área Metropolitana de Bucaramanga, sobre los cuales se están realizando a su vez los trabajos de Telebucaramanga, teniendo en cuenta que todas las empresas de servicios públicos deben trabajar en conjunto con Metrolínea, para garantizar el feliz término de las obras de adecuación de infraestructura, contempladas en la operación del SITM.

Específicamente, los trabajos de Metrolínea, se encuentran concentrados en las zonas de Cañaveral, Papi Quiero Piña, Piedecuesta y Girón, denominados estos como: Tramo 2 (Puente Provenza – Cañaveral); Tramo 3 (Cañaveral – Papi Quiero Piña); Tramo Girón; y el Tramo de la vía en concesión (Papi Quiero Piña – Piedecuesta).

Es por esto que los trabajos que debe realizar TELEBUCARAMANGA, en los sectores anteriormente mencionados, se implementó el Proyecto de inversión METROLÍNEA FASE III, por parte de la empresa, con el cual se desarrollaran todas las obras de adecuación de sus redes, y otras obras complementarias, que permitan cumplir con los propósitos de TELEBUCARAMANGA en cuanto a la prestación de sus servicios de Telecomunicaciones.

4.1.2 Obras a ejecutar por parte de TELEBUCARAMANGA.

Teniendo en cuenta que los trabajos de TELEBUCARAMANGA, actualmente se encuentra en desarrollo en los tramos anteriormente mencionados, es importante resaltar algunas de las obras a ejecutar por parte de TELEBUCARAMANGA, en estos tramos:

Tramo 3:

Debido a que Metrolínea adjudicó un nuevo contrato, para poder culminar las obras pendientes en el sector de la Autopista desde Cañaveral hasta Papi Quiero Piña. El reinicio de estos trabajos implicarán para Telebucaramanga, ejecutar las obras de canalización pendientes, para completar las rutas que permitirán tendidos completos de red.

En este mismo tramo, la modificación de sección en el separador y los cambios en los alineamientos de las vías paralelas, hace prever la necesidad de construir nuevas cámaras y reformar ó nivelar las cámaras existentes, de igual forma existirá la necesidad de reubicar, profundizar ó encamisar ductería con red existente y en funcionamiento.

Para la construcción del Puente de Cañaveral, el nuevo contratista de Metrolínea, propuso repotenciar totalmente el puente actual y construir totalmente un nuevo carril, esto se desarrolló por etapas, lo que permitió el normal tráfico vehicular.

El alineamiento del puente y la necesidad de compartir el poco espacio disponible con las redes de acueducto y alcantarillado en el sector, implicó para Telebucaramanga reformar las cámaras ubicadas en la salida principal de la Central Telefónica de Telebucaramanga en Cañaveral, y a su vez tener especial cuidado y permanecer en constante vigilancia del estado de la ductería en acero galvanizado, la cual contiene cables de cobre y que se encuentran actualmente adosadas al puente.

Obras Complementarias:

Metrolínea, ha contratado la construcción de los portales y estaciones, ubicadas en el Norte de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón, requiriendo que Telebucaramanga protegiera la canalización existente y demás obras necesarias para ofrecer en cada uno de estos sectores, el servicio de telecomunicaciones.

Igualmente se encuentra ejecutando la construcción de puentes peatonales y estaciones de parada, en el sector de Quebrada Seca a Buganvilia por intermedio de la Unión Temporal Puentes y en el sector de Lagos II, a Piedecuesta y Girón, por intermedio de la Unión temporal Puentes 1. La cimentación de estas nuevas estructuras, requiere que Telebucaramanga adecúe sus canalizaciones, reubique cámaras, sondee ductería existente para garantizar su normal funcionamiento y encamise las que se encuentran en funcionamiento redes en funcionamiento.

Tramo PQP – Piedecuesta:

En la autopista a Piedecuesta, Telebucaramanga ha ido desarrollando el proyecto METROLINEA FASE III, en aquellos sectores donde el Área Metropolitana de Bucaramanga ha efectuado la entrega de los lotes y a su vez en los tramos en los cuales la Concesión Vial los Comuneros ha ejecutado los trabajos de construcción de la vía, por tal motivo el trabajo en áreas no fue continuo.

Lo anterior, hizo prever mayores esfuerzos por parte de Telebucaramanga, para así lograr tramos útiles que permitan la prestación del servicio de telecomunicaciones y a su vez lograr la ejecución oportuna de los trabajos (canalizaciones), en aquellos sectores en los que posterior al acabado vial, no podían ser intervenidos por las empresas de servicios públicos debido a la importancia nacional de la vía en cuestión.

A su vez se hizo un replanteo de los cruces transversales de vías y de los cruces longitudinales, especiales para el paso de las quebradas y puentes, según los requerimientos constructivos del Instituto Nacional de Concesiones INCO, y de igual manera según lo concertado con la Unión Temporal Concesión Vial Los Comuneros; requiriéndose para estas obras una mayor cantidad de obra, a la inicialmente proyectada.

Vale la pena aclarar que a pesar de que las obras anteriormente mencionadas están contempladas por los cambios geométricos de la infraestructura vial de los tramos en mención sobre los cuales se encuentran estas redes, podrán existir otro tipo de obras necesarias que se irán dando según el avance de las obras y los cambios en los diseños geométricos de METROLÍNEA.

Es importante mencionar que para la construcción y adecuación de la infraestructura de **TELEBUCARAMANGA S.A.** en el área de influencia del **proyecto METROLÍNEA FASE III**, se adjudicó un **contrato No. 200800012** para la realización de dichas obras a **INTELCA PST. S.A.** empresa constructora de redes y servicios integrales en las áreas de Fibra óptica, proyectos de ingeniería civil y asesorías. Esta empresa como contratista de TELEBUCARAMANGA, se encargó de la realización de todas aquellas obras civiles requeridas por el proyecto Metrolínea para la adecuación de las redes de telecomunicaciones.

5. PRÁCTICA EMPRESARIAL EN TELEBUCARAMANGA S.A.

La realización de las obras del Sistema Integrado de Transporte Masivo METROLÍNEA según lo anteriormente expuesto, y la necesidad por parte de TELEBUCARAMANGA, de realizar intervenciones en la infraestructura de sus redes de telecomunicaciones, ha implicado la realización de obras civiles, pudiendo consistir estas en la reposición, traslado, reubicación ó ampliación de la cobertura del servicio que la empresa ofrece, necesitando para esto la participación de profesionales idóneos con el conocimiento y la experiencia necesarias, bien sea para diseñar, controlar, inspeccionar y vigilar el total desarrollo de las mismas, teniendo en cuenta los requerimientos hechos por cada una de las entidades involucradas en el proyecto.

Es por esto que TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P, en su necesidad de requerir una participación permanente en los lugares donde se realicen las obras tanto de la empresa como de METROLÍNEA, y a su vez en las distintas labores relacionadas con el proyecto pudiendo ser estas de campo u oficina, ofrece como labor social la práctica empresarial a estudiantes de Ingeniería Civil como auxiliares de interventoría, en el área de Dirección de Proyectos perteneciente a la Subgerencia Técnica y Operativa de la empresa, la cual se encuentra encargada del PROYECTO METROLÍNEA FASE III, mencionado anteriormente.

De esta manera, ingresé a ser parte de este Proyecto, como auxiliar de interventoría de obra, participando de manera permanente en las actividades realizadas día a día en pro de la culminación exitosa, no solo de METROLÍNEA FASE III, por parte de TELEBUCARAMANGA, sino también del proyecto de implementación del Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea, ya que como se mencionó anteriormente es importante y necesaria la participación y colaboración de las empresas encargadas de los servicios domiciliarios para el desarrollo y feliz término de este megaproyecto.

El desarrollo de la práctica, se dio tanto en campo como en oficina, predominando las actividades de campo, por su permanente desarrollo y por la necesidad de realizar presencia en los diferentes lugares en los cuales se estuviesen desarrollando los trabajos de METROLÍNEA, o en aquellos otros donde se viera la necesidad de realizar obras civiles por parte de TELEBUCARAMANGA, para el tendido de redes u obras complementarias.

Esta práctica tuvo una duración de seis (6) meses y su importancia radica en los cambios que dio y seguirá dando a la infraestructura de la Bucaramanga, además de los beneficios y avances que traerá para su Área Metropolitana y a su vez para el departamento de Santander.

En estos meses de práctica se realizaron distintas actividades, totalmente nuevas, interesantes y significativas para la vida profesional y especialmente de gran importancia para el proyecto que se estaba desarrollando en la empresa y por la cual fui solicitado como practicante.

5.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES ASIGNADAS AL PRACTICANTE

- Control de ejecución y entrega de obras civiles del proyecto Metrolínea fase III por la Autopista a Floridablanca comprendido entre Provenza y Papiquero Piña, específicamente el sector de Cañaveral.
- Reporte de daños causados por la construcción del sistema de transporte masivo Metrolínea a las redes de telecomunicación de Telebucaramanga S.A. en todos los frentes de trabajo, para darle solución inmediata y realizar el soporte (registro fotográfico) para el cobro de dicha reparación al contratista causante.

- Diligenciamiento de los trámites necesarios para la ejecución de los contratos entre las partes interesadas, en especial el celebrado entre TELEBUCARAMANGA S.A. E INTELCA P.S.T.; para el recibo de obra y la programación de actividades a ejecutar posteriormente.
- Identificar las posibles zonas de intervención por Telebucaramanga S.A. en recorridos de obra; estas áreas “libres” están sujetas a las obras ejecutadas por los contratistas que laboran en el Metrolínea.
- Asistencia como delegado de Telebucaramanga S.A. a las reuniones y comités de los diferentes proyectos de obra civil e instalaciones de redes, que se encuentre ejecutando el Metrolínea en sus diferentes frentes de trabajo.
- Trabajo de oficina en la realización de informes y en la actualización de planos, además, observar la posibilidad de ejecutar obras de expansión del servicio por medio de canalización de redes.
- Planteamiento de alternativas para dar solución en “campo” a las dificultades que se presenten en los proyectos de canalización y reubicación de ductería y construcción de cámaras.

5.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE PRÁCTICA EMPRESARIAL

Aquí se resumen todas aquellas labores que como practicante realice durante la permanencia en TELEBUCARAMANGA S.A., y las obligaciones que adquirí bajo el cargo de auxiliar en interventoría de obra, en la Dirección de Proyectos de la dicha empresa por un lapso de tiempo de seis (6) meses.

Tabla #1. Cronograma de actividades de práctica empresarial

ACTIVIDADES	MESES					
	1	2	3	4	5	6
CONTROL DE EJECUCION Y ENTREGA DE OBRAS CIVILES DEL PROYECTO METROLINEA FASE III POR LA AUTOPISTA A FLORIDABLANCA COMPRENDIDO ENTRE PROVENZA Y PAPI QUIERO PIÑA, ESPECIALMENTE EL SECTOR DE CAÑAVERAL.						
REPORTE DE DAÑOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO METROLINEA A LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES DE TELEBUCARAMANGA S.A. EN TODOS LOS FRENTE DE TRABAJOS Y DAR SOLUCION INMEDIATA.						
DILIGENCIAMIENTO DE LOS TRAMITES NECESARIOS PARA LA EJEJCUCION DE LOS CONTRATOS , EN ESPECIAL EL CELEBRADO ENTRE TELEBUCARAMANGA S.A. E INTELCA P.S.T.; PARA EL RECIBO DE OBRA Y LA PROGRAMACION DE ACTIVIDADES.						
IDENTIFICAR LAS POSIBLES ZONAS DE INTERVENCION POR TELEBUCARAMANGA S.A. EN LOS RECORRIDOS DE OBRA; ESTAS AREAS "LIBRES" ESTAN SUJETAS A LAS OBRAS EJECUTADAS POR LOS CONTRATISTAS QUE LABORAN EN EL METROLINEA.						
ASISTENCIA COMO DELEGADO DE TELEBUCARAMANGA S.A. A LAS REUNIONES Y COMITES DE LOS DIFERENTES PROYECTOS DE OBRA CIVIL E INSTALACIONES DE REDES, QUE SE ENCUENTRE EJECUTANDO EL METROLINEA EN LOS DIFERENTES FRENTE.						
TRABAJO DE OFICINA EN LA REALIZACION DE INFORMES Y ACTUALIZACION DE PLANOS, ADEMAS, OBSERVAR LA POSIBILIDAD DE EJECUTAR OBRAS DE EXPANSIÓN DEL SERVICIO POR MEDIO DE NUEVAS CANALIZACIONES DE REDES.						
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA DAR SOLUCION EN "CAMPO" A LAS DIFICULTADES QUE SE PRESENTEN EN LOS PROYECTOS DE CANALIZACION Y REUBICACION DE DUCTERIA Y CONSTRUCCION DE CAMARAS.						

Fuente: Autor

6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

Las funciones y responsabilidades adquiridas como Auxiliar de Ingeniería en la Dirección de Proyectos de la empresa TELEBUCARAMANGA S.A. ESP por la cual ingreso el practicante de Ingeniería Civil, serán descritas con detalle a continuación, además de las actividades que se desarrollaron durante el proceso de la práctica, en cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto METROLÍNEA FASE III de TELEBUCARAMANGA.

6.1 Análisis y Estudio del Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Telefónicas Externas de Telebucaramanga.

Para TELEBUCARAMANGA es de gran importancia ofrecer una excelente calidad en los servicios que presta día a día a la comunidad que los solicita y es por esto que tiene muy en cuenta que de la adecuada construcción de la red externa, porque en gran medida la calidad del servicio depende de esta infraestructura. Para este fin, TELEBUCARAMANGA, acordó la revisión y actualización de las normas existentes contenidas en los manuales para la construcción de canalizaciones y redes de distribución de cables y abonados. Este texto que finalmente fue aprobado, fija las especificaciones de los materiales, equipos, herramientas y métodos de construcción que son el soporte técnico del diseño, contratación y ejecución de este tipo de obras.

El estudio incluyó además los requisitos que deben cumplir los contratistas para iniciar los trabajos, las medidas de prevención y peligro, las pruebas y ensayos para la aceptación definitiva de las obras, las formas de medida y pago, las normas de seguridad, gráficas y tablas ilustrativas, buscando con todo esto atender las inquietudes que puedan presentarse en el desarrollo de las obras, unificando criterios entre la Empresa y los constructores.

Los objetivos principales de este manual de normas técnicas para la construcción de redes telefónicas externas son principalmente⁹:

1. Describir las normas y especificaciones técnicas necesarias en la construcción de obras civiles tales como movimiento de tierras, canalización, cámaras, afirmados y pavimentos.
2. Ilustrar los procedimientos que se deben seguir en la construcción de la red de distribución de cables, es decir, tendidos subterráneos y aéreos, cajas de dispersión, armarios de distribución, bastidor de muflas, empalmes y pruebas.
3. Determinar los aspectos que deben tenerse en cuenta para la instalación de las líneas de abonado, desde la caja de dispersión hasta el aparato del suscriptor.
4. Fijar los requisitos técnicos mínimos que deben cumplir los elementos y materiales empleados, referidos a las normas ICONTEC.
5. Precisar los procedimientos y normas de seguridad para la prevención de accidentes y el control del impacto urbano durante el desarrollo de la construcción.
6. Indicar con cuadros, planos y esquemas las diferentes partes de la red y las cantidades de material para cámaras.
7. Identificar los requisitos, permisos y aprobaciones que deben obtenerse para la ejecución de la obra.
8. Indicar las pruebas mínimas a que debe someterse la red durante y después de la construcción, implementando los formatos para tal fin.

9 Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Externas; Empresas Publicas de Bucaramanga S.A. E.S.P

Teniendo en cuenta lo anterior, una de las actividades primordiales y determinantes para las demás labores como practicante y bajo la responsabilidad del cargo asumido, fue estudiar, entender y analizar el Manual de Normas Técnicas para la construcción de redes telefónicas externas de Telebucaramanga, además de comprender la importancia del mismo en cuanto al cumplimiento de lo establecido en él, ya que de esto depende en gran parte la calidad del servicio ofrecido por Telebucaramanga a toda la comunidad.

Este manual es un documento bastante útil, practico, objetivo y didáctico, en el cual se encuentra consignada toda aquella información referente a los requerimientos por parte de Telebucaramanga en cuanto a la construcción de la infraestructura encargada de contener las redes de telecomunicaciones, las cuales permiten llevar este servicio a toda la población a la cual abastece la empresa, población que se encuentra comprendida en toda el Área Metropolitana de Bucaramanga.

En conclusión, era primordial el conocimiento y estudio de dicho manual, ya que a partir de esto pude conocer los diseños, requisitos y especificaciones de las obras civiles (construcción de cámaras, canalizaciones, empotramientos, fundamentos para armarios, entre otras) realizadas por Telebucaramanga en cumplimiento del PROYECTO METROLÍNEA FASE III.

6.2 Análisis y Estudio de las Especificaciones de Contratación.

Las especificaciones de contratación son las encargadas de fijar los requerimientos y condiciones por parte de TELEBUCARAMANGA a los proponentes, para la construcción y adecuación de la infraestructura de TELEBUCARAMANGA en el área de influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.

En estas especificaciones se encuentra básicamente la información general del contrato (el objeto, condiciones mínimas de participación para los proponentes, disposiciones legales, incompatibilidades e inhabilidades, etc), las instrucciones a los proponentes (fecha de entrega de las propuestas, visita de información obligatoria, lugar y fecha para la recepción de ofertas, documentos esenciales de la propuesta, adjudicación, presupuesto, etc.), información específica sobre el objeto contractual, condiciones técnicas, especificaciones técnicas, criterios de evaluación, formatos y anexos, relación de personal profesional asignado a la obra, hoja de vida del personal profesional asignado a la obra, entre otros.

Para las actividades realizadas durante el desarrollo de la práctica y bajo el cargo asumido, era de gran importancia el estudio y conocimiento de las especificaciones de contratación, ya que es responsabilidad del auxiliar de ingeniería conocer las condiciones y especificaciones fijadas para el desarrollo del contrato y especialmente las obligaciones adquiridas por el proponente al cual se le adjudicó el contrato (INTELCA PST S.A.), para la adecuación de la infraestructura de TELEBUCARAMANGA S.A., en el área de influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.

Porque una de las tareas como practicante en esta entidad, era la de verificar el cumplimiento de lo establecido en dicho contrato por parte de los contratistas encargados de ejecutar las obras civiles, las cuales eran necesarias para la adecuación de las redes de telecomunicaciones, según lo planteado en el Proyecto Metrolínea Fase III.

6.2.1. Control sobre las Obligaciones de las Partes

Uno de los deberes adquiridos como practicante, era el de velar por el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por las partes, según lo establecido en este contrato. Las obligaciones asumidas tanto por el contratista como por Telebucaramanga eran las siguientes:

➤ **Obligaciones del contratista:**

El contratista, deberá cumplir de manera eficiente y oportuna con los trabajos que le han sido encomendados por Telebucaramanga teniendo en cuenta los servicios por los cuales ha sido contratado. Además debe cumplir especialmente con las siguientes obligaciones:

- Cumplir con el objeto contratado en el término establecido y de conformidad con la propuesta.
- Cumplir con todas las órdenes y atender las sugerencias propuestas únicamente por TELEBUCARAMANGA, a través del Administrador.
- Ejercer todas las demás actividades que sean necesarias para el cabal cumplimiento del objeto contratado.
- Presentar las actas de cumplido y recibo a entera satisfacción de TELEBUCARAMANGA para el pago, dentro de los términos establecidos y de acuerdo con las exigencias señaladas.
- Cumplir con todas y cada una de las condiciones y especificaciones técnicas contenidas en las especificaciones de contratación.

➤ **Obligaciones de TELEBUCARAMANGA:**

- Cancelar oportunamente al contratista las cuentas adeudadas de conformidad con lo establecido.
- Velar por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato a través del Administrador del contrato.
- Atender al contratista las reclamaciones y peticiones necesarias para la buena marcha del contrato, dentro de los términos prudenciales.
- Verificar periódicamente el estado del contrato.

6.2.2 Seguimiento y Control de las obras ejecutada

Como en las especificaciones de contratación de TELEBUCARAMANGA S.A., se exige la presencia en campo de la Interventoría y/o el Administrador del contrato como representantes de la empresa, con el fin de verificar la correcta ejecución del mismo, donde el contratista debe acoger las determinaciones y sugerencias del Administrador y/o Interventor. Cuando la entrega de las obras era inadecuada o estas no cumplieran con los requisitos exigidos por TELEBUCARAMANGA S.A., o de las especificaciones de contratación, el Interventor y/o Administrador del contrato, como representantes de la empresa, tenían el derecho y la obligación de rechazarlas o de exigir las correcciones necesarias.

El Auxiliar de Interventoría, además de ser el representante de la empresa, también era el intermediario entre el Contratista y TELEBUCARAMANGA, siendo este el conducto regular, por el cual se tramitaban todos los asuntos relativos al buen desarrollo del contrato.

Las principales funciones y atribuciones del Auxiliar de Interventoría en este aspecto eran:

- Prestar colaboración el contratista, con el fin de obtener la correcta ejecución de las obras.
- Durante su presencia en campo, se debía exigir el cumplimiento del contrato y de las especificaciones en todas o en cualquiera de sus partes.
- Estudiar y recomendar los cambios sustanciales que sean necesarios o convenientes, según su consideración, en las especificaciones de contratación y de esta manera, presentarlos a consideración de TELEBUCARAMANGA.
- Tomar junto con el contratista, todas aquellas medidas necesarias, para garantizar y certificar a TELEBUCARAMANGA, las cantidades de obra realmente ejecutadas.

6.3 Supervisión Técnica de las Obras Civiles ejecutadas en el Área de Influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.

La supervisión técnica de las obras civiles era la tarea más importante para el Proyecto, debido a que Telebucaramanga S.A., no contaba con una empresa que prestara el servicio de interventoría de obra; esta tarea era ejecutada por la persona encargada de administrar el contrato y especialmente por el practicante de ingeniería civil, este ocuparía el lugar de **“auxiliar de interventoría de obra”**.

Esta actividad se basaba específicamente en verificar el cumplimiento de las normas técnicas de Telebucaramanga en cuanto a ejecución de las obras civiles de redes de telecomunicaciones, y a su vez en verificar el cumplimiento de los términos establecidos en el contrato adjudicado mencionado anteriormente.

Esta supervisión técnica debía ser continua, detallada y se desarrollaba básicamente en campo y en todos aquellos lugares donde se realizaran las obras civiles de Telebucaramanga, especialmente en el área de influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.

Al asumir esta responsabilidad se debía vigilar el cumplimiento y desarrollo de las obras ejecutadas y a su vez, los rendimientos planteados para cada tipo de obra, también era importante y formaba parte de las responsabilidades del auxiliar de interventoría, verificar la correcta ejecución de las obras civiles en desarrollo, corroborar la presencia de personal profesional en obra, las dotaciones y la seguridad industrial y social del personal encargado de ejecutarlas, entre otras.

Algunas de las tareas específicas realizadas durante la supervisión técnica de obra se mencionan a continuación de forma detallada:

6.3.1 Control y seguimiento de Obras Civiles

Cada obra ejecutada por los contratistas de Telebucaramanga, debía ser supervisada, verificando la correcta realización de las mismas, mediante el cumplimiento de los requisitos y diseños establecidos por la empresa, además era fundamental controlar el tiempo de ejecución de las mismas, ya que para Telebucaramanga es importante no generar retrasos en las obras de adecuación para la infraestructura del SITM Metrolínea y principalmente a los compromisos adquiridos por cada una de las empresas involucradas en el Proyecto, en cuanto al cumplimiento en la entrega de obras realizadas por cada una de estas.

Por lo tanto era de gran importancia y responsabilidad controlar los tiempos de ejecución de las obras, debido a que cualquier retraso afectaba el cumplimiento en la entrega de los proyectos desarrollados por contratistas de Metrolínea S.A y/o por los contratistas del Instituto Nacional de Concesiones INCO.

Algunas de las obras civiles ejecutadas por Telebucaramanga en el área de influencia del Proyecto Metrolínea Fase III, se describen a continuación:

6.3.1.1 Construcción de Cámaras de Empalme¹⁰:

Para este tipo de obra, además de vigilar permanentemente la correcta construcción de las mismas y el cumplimiento de las especificaciones técnicas de Telebucaramanga, se debía verificar minuciosamente, cada uno de los detalles que conforman estas obras (**Ver anexos A, B, C, D, E y F**), una vez eran entregadas por el contratista encargado de su ejecución, detalles tales como, cumplimiento de las dimensiones para cada tipo de cámara, terminación de los emboquillados para el paso de ductería, cantidades de ductos que salen y entran de la cámara, herrajes, ganchos, filtro, aro-tapas, acabados de la placa superior, cumplimiento de los niveles dados por la Topografía de los contratistas de Metrolínea, en cuanto a la ubicación de las mismas, rellenos en las paredes laterales, frisado de muros, etc.

Tabla #2. Tipos de Cámara según sus dimensiones

CÁMARA	LARGO (a)[cm]	ANCHO (b) [cm]	ALTURA (h) [cm]
F	85	85	85
interior	65	65	65
Fe (calz)	145	105	115
interior	105	65	85
Fe (and)	125	85	115
interior	105	65	90
D	170	145	165
interior	130	105	125
C	235	170	230
interior	195	130	190
B	275	170	230
interior	235	130	190
A	315	190	230
interior	275	150	190

Fuente: Especificaciones técnicas de TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P.

➤ **Placa de piso.**

La placa de piso se hará de 10 centímetros de espesor.

Se construirán con las profundidades mostradas en los planos respectivos como mínimo, utilizando hormigones de 210 Kg./cm² con tamaños máximos de ¾" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una pendiente de 0.50% hacia el filtro que se construirá en el centro de la cámara. Este tendrá dimensiones internas de 35 x 35 x 50 centímetros, muros en mampostería y frisados y una capa de 25 cms. de cascajo y arena, en el fondo **(Ver Fotografía #1)**.

Fotografía #1. Placa de piso bajo el Puente Peatonal de Cañaveral, tramo 3 (Puente de Cañaveral - PQP).



Fuente: Autor

➤ **Ganchos de tiro.**

Empotrados en el piso de concreto, en la base de los muros, frente a cada salida de canalización, conservando el eje de las canalizaciones y formando un ángulo de 45 grados entre muro y piso se colocarán los ganchos de tiro. Estos se fabricarán en varilla de diámetro de 5/8", con la forma y dimensiones mostradas en los diseños **(Ver Fotografía #2)**.

Fotografía #2. Ganchos de tiro embebidos en la placa de piso Versailles Real, tramo 3 (Puente de Cañaveral - PQP).



Fuente: Autor

➤ **Mampostería.**

Los muros de las cámaras se construirán con bloques macizos de cerámica.

Las dimensiones nominales de los bloques serán de 100mm. x 200mm. x 400mm.

La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la “traba” que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento de dos (2) cm. de espesor, conforme con lo normalizado en este pliego, dosificado por pesos o por su volumen seco correspondiente. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima de 1:3 (**Ver Fotografía #3**).

Fotografía #3. Mampostería para Cámara Nivelada bajo el Puente Peatonal de Cañaveral, tramo 3 (Puente de Cañaveral - PQP).



Fuente: Autor

➤ **Herrajes.**

Empotrados en las paredes laterales se colocarán en su interior el número de consolas de acero galvanizado y peldaños del mismo material, de las dimensiones y forma mostradas en la figura 18, que indique el diseño.

La distancia entre consolas será de 100 centímetros, repartidas simétricamente en la mitad de las paredes laterales de la cámara, donde se apoyarán los empalmes, y a nivel de las bocas de entrada de los ductos **(Ver Fotografía #4)**.

Fotografía #4. Herrajes (Perchas y Peldaños) para Cámara, tramo PQP - Piedecuesta.



Fuente: Autor

➤ **Friso.**

Las paredes se frisarán con mortero 1:3 de dos (2) centímetros de espesor, cuidando de dejar una superficie que guarde la verticalidad y forma longitudinal mostrada en los planos. La entrada a los ductos se revocará como se indica en la **Fotografía #5**.

Fotografía #5. Frisado de Muros, Tramo PQP – Piedecuesta.



Fuente: Autor

➤ **Placa superior.**

La losa o placa superior tendrá un espesor de 10 o 20 centímetros, como lo indique el diseño, ya sea en calzada o andén. El hormigón será de 245 Kg. / cm² y debe vaciarse en el sitio. La formaleta para esta losa podrá retirarse después de 14 días del vaciado, como mínimo. **(Ver Fotografía #6).**

La losa se construirá con la misma pendiente del terreno hasta cubrir la cara externa de los muros y conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro, de tal manera que quede correctamente nivelada, estable y enrasada con el nivel de acabado de la vía existente.

Si la cámara se localiza parte en andén (o zona verde) y parte en calzada, la losa debe vaciarse con la escala o desnivel correspondiente para conservar los niveles de ambas superficies.

Fotografía #6. Amarre de hierro de refuerzo para losa superior de cámara tramo 3 (Puente de Cañaverál - PQP).



Fuente: Autor

➤ **Aro-Tapa.**

La tapa con marco se colocará en la vertical con el filtro, con anterioridad a la fundida de la bóveda. **(Ver Fotografía #7).**

En caso de estar en calzada con acabado en pavimento asfáltico, debe sobresalir tres (3) centímetros por encima del nivel de la losa y permitir así el remate de la capa de rodadura.

Fotografía #7. Aro-tapa en losa superior fundida de Cámara, Separador de puente vehicular TCC, Tramo 3 (Puente Cañaveral - PQP).



Fuente: Autor

6.3.1.2 Canalizaciones¹¹:

Las canalizaciones, son obras civiles, hechas básicamente para instalar las tuberías o ducterías, las cuales posteriormente, alojaran los cables que permitan el servicio de las Telecomunicaciones a la población. Este tipo de obra se basa principalmente en la excavación de una zanja, siguiendo las especificaciones técnicas de la Entidad Pública o Privada solicitante de la obra.

Es recomendable que la localización de canalizaciones telefónicas, no se haga sobre los mismos ejes de tuberías de acueducto, alcantarillado, canalizaciones de energía o cables directamente enterrados, y que el alineamiento de estas canalizaciones no se comparta con el de postes, arboles y nacimientos de agua, debido a los posibles daños que estos puedan causar a las redes de Telecomunicaciones.

Tipos de canalizaciones

Las canalizaciones pueden ser de distintos tipos, según su ubicación, pudiendo ser estas Canalización en Vía Pública, Canalización en Andén, Canalización en Zona Verde, Canalización en Puentes. Este tipo de canalizaciones y sus especificaciones y requisitos se describen a continuación.

➤ *Canalizaciones en Vía Pública.*

Este tipo de canalización es recomendable hacerla en forma paralela a la de las demás redes de servicios públicos existentes o proyectados, a una distancia libre mínimo de 0.50 m, entre el borde de la zanja y la vecindad de la red de servicios existente más próxima y evitando cualquier tipo de cruce entre las mismas, para así dar mayor protección a las redes de Telecomunicaciones

➤ *Canalizaciones en Andén.*

Para este tipo de canalización, se debe tener una mínima distancia aconsejable desde el paramento de las edificaciones más cercanas al borde de la zanja, la cual es de 1 m y en caso de existir otro tipo de redes de servicio en la zona, se recomienda una distancia paralela mínima de 0.35 m de separación entre estas.

➤ *Canalizaciones en Zona Verde.*

Este tipo de canalización, no requiere de muchas especificaciones, sin embargo se debe tener en cuenta los diversos obstáculos que se puedan presentar, tales como: árboles, postería, etc. Y así una vez se construyan las cámaras de empalme, estos obstáculos no impidan el normal acceso de personal y equipo para el montaje y mantenimiento de las redes. Este tipo de canalización es muy conveniente y ventajosa por los costos de construcción y mantenimiento.

➤ *Canalizaciones en Puentes.*

Para los casos en los cuales los puentes se encuentran contruidos, deberá consultarse con la entidad responsable de la estructura del puente, acerca de la posibilidad de ubicar los ductos sobre el mismo y el lugar donde pueden ser ubicados y a su vez, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y requisitos para el montaje y ubicación de ductería de la entidad encargada de la misma.

Si el puente está en proceso de construcción, el paso de los ductos debe hacerse, siguiendo uno de los costados más exteriores de la calzada del puente, para así evitar daños a la ductería y a los cables por el paso de tráfico pesado.

En conclusión, para esta actividad se debía verificar básicamente las dimensiones de la zanja abierta por excavación, la cual generalmente se hacía de forma manual, empleando cierta cantidad de personal capacitado según la longitud de la zanja a excavar. Además, una de las responsabilidades era verificar el acabado de la zanja; es decir, que la sección fuera rectangular garantizando paredes verticales, profundidad de la zanja y dimensiones generales según el tipo, número y disposición de los ductos a instalar. **(Ver Fotografía #8 y #9).**

Fotografía #8. Canalización en Espacio Pública, Tramo PQP - Piedecuesta.



Fuente: Autor

Fotografía #9. Canalización en el Separador Central, tramo 3 (Puente Cañaveral - PQP).



Fuente: Autor

6.3.1.3 Instalación de Ductería:

El montaje de ductos, consiste básicamente, en el suministro e instalación, dentro de las zanjas, previamente adecuadas para la correcta ubicación de los ductos. Este montaje debe hacerse dentro de los alineamientos y profundidades proyectadas en los diseños suministrados por la Entidad Pública o Privada y especialmente aprobadas por la INTERVENTORÍA.

➤ **Especificaciones de los materiales¹²**

Los ductos son aquellos espacios libres en forma de cilindro, por donde se conducirán los cables de Telecomunicaciones, y los materiales utilizados para estos, deben cumplir necesariamente, con las normas que fija el ACI, ASTM, ICONTEC, etc., para el correcto funcionamiento de la red y a su vez para evitar futuros daños a la misma, que puedan ocasionar fallas en el funcionamiento del servicio que ofrece la Entidad Pública o Privada propietaria de los mismos.

Los materiales empleados para estos ductos, pueden ser de gran variedad, distinta resistencia, tipo y duración, pero lo más importante es que ofrezcan gran protección mecánica a los cables que conducen. En la actualidad los más utilizados por las Entidades de Servicios Públicos y especialmente por TELEBUCARAMANGA S.A., son los ductos en PVC y los de Acero Galvanizado en casos especiales, pero debido a que algunas de las redes existentes tienen varios años de antigüedad, los ductos de las mismas son de distintos materiales a los empleados actualmente, es por esto, que se describirán los distintos materiales a los que pueden corresponder estos ductos.

Ductos de P.V.C. (Policloruro de Vinilo).

Este tipo de Ductos, deben cumplir con las especificaciones de las normas anteriormente mencionadas, en sus últimas versiones, para que se pueda garantizar el buen desempeño de los mismos. En la construcción de canalizaciones, para redes de Telecomunicaciones, se emplean tubos de PVC rígidos, del tipo pesado (DB) liso, ó (TDP) corrugado, diseñados especialmente para instalaciones subterráneas que no cuenten con protecciones y/o revestimientos especiales.

12 Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Externas; Empresas Publicas de Bucaramanga S.A. E.S.P

Aunque es necesario que los ductos no trabajen a flexión, debido a su rigidez, y para que el ducto funcione en condiciones normales, y además se pueda garantizar el paso de cables por el mismo, la máxima curvatura permisible, se recomienda, no debe exceder de ocho grados (8°), en tuberías de dos pulgadas (2"), de diámetro, seis grados (6°), en tuberías de de tres pulgadas (3"), de diámetro, y de cuatro grados (4°) en tuberías de cuatro pulgadas (4") de diámetro. En general, no se permiten deflexiones en los tubos, que puedan reducir su sección circular por encima del 5% del diámetro estipulado, según lo estipulado en la norma ASTM. **(Ver Fotografía #10)**

Fotografía #10. Ductería TDP alineada en el puente TCC, Tramo 3 (Cañaveral-PQP)



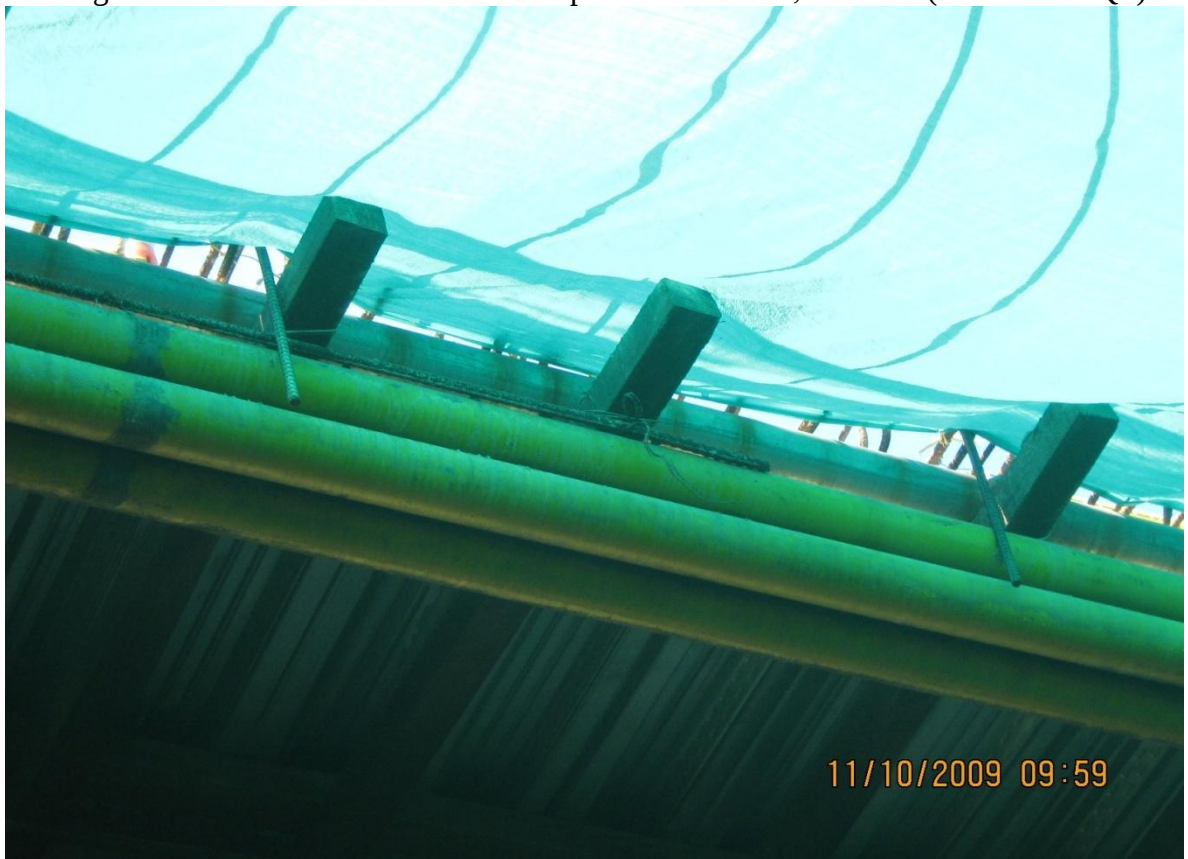
Fuente: Autor

Ductos de A.G. (Acero Galvanizado).

Este tipo de ductos, deben cumplir igualmente con las especificaciones de las normas ICONTEC, ASTM, etc., siguiendo las recomendaciones existentes sobre tubería de tipo pesado. El empleo de este tipo de tubería para la infraestructura de las redes de Telecomunicaciones, se hace, solo en algunos eventos, como:

- ✓ En cruces de puentes, pontones, coberturas, etc., o en general cuando se necesite de una gran resistencia para el sostenimiento tanto de los cables, como de la tubería. **(Ver Fotografía #11)**
- ✓ En aquellas zonas donde exista gran tráfico vehicular pesado.
- ✓ En Cruces de carreteras, donde se presente alta densidad de tránsito Automotor.

Fotografía #11. Ductería A.G. adosada al puente Cañaveral, Tramo 3 (Cañaveral-PQP)



Fuente: Autor

Se debe realizar una limpieza de los tubos, tanto en su interior como en su exterior, para así retirar basuras, lodos, y cualquier otro tipo de partículas extrañas que puedan estar en la tubería y que a su vez puedan causar daños a las redes de Telecomunicaciones. A continuación se da una descripción del proceso de instalación de la tubería en las zanjas para canalización.

Instalación de Ductos en P.V.C.

Debido a que actualmente el material más utilizado por las Entidades encargadas de los servicios públicos como tubería de canalización, es el PVC por ser un material rígido, por lo general se utilizan tuberías TDP (Tubo Doble Pared).

Nivelación.

Para dar una correcta nivelación a los tubos, es importante verificar el fondo de la zanja, garantizando una pendiente uniforme y pareja, la cual le proporcione un apoyo completo al tercio inferior de la tubería, en toda la longitud del tramo a canalizar y evitando así las deflexiones verticales que puedan ocasionar pendientes irregulares y reducciones a la sección circular del tubo.

Alineamiento.

El alineamiento consiste básicamente, en extender una fila de cierta cantidad de tubos a la vez, teniendo en cuenta una separación mínima entre filas, la cual se recomienda sea de 2.5 cm, pudiendo para esto, hacer uso de estacas de madera provisional o permanentemente cada tres (3) m, las cuales permitan un mayor alineamiento de los ductos. **(Ver Fotografía #12)**

Instalación en Vía Pública, Andén y/o Zonas Verdes.

Es indispensable, que el ducto no contenga rugosidades, filos u otro tipo de obstáculos en su pared interna, para así evitar raspaduras, fisuras y daños en general a los cables que pasan por estos ductos.

Para esto es de suma importancia, verificar correctamente, las uniones de los tubos, probando los ensambles que permiten las uniones de los mismos y de esta forma garantizar un ajuste perfecto que a su vez permita uniones rígidas, herméticas, impermeables y con suficiente resistencia, evitando la infiltración de aguas del terreno sobre el cual se apoyaran estos ductos.

Instalación: Puentes, Pontones y demás Estructuras pertenecientes a la Vía.

Cuando a la canalización, deba dársele continuidad a través de puentes sobre ríos, pasos de desnivel, etc., se pueden instalar ductos en PVC rígidos, siempre y cuando se tenga en cuenta lo siguiente:

Estructuras Existentes: Para realizar cruces de canalización a través de puentes existentes, se recomienda sostener los ductos por medio de herrajes. Cuando la estructura, consista en un puente con curva vertical, los espárragos de los herrajes, deben tener una longitud variable en toda la longitud del puente, que permitan dar a la tubería, un alineamiento completamente horizontal.

Estructuras Proyectadas: En las estructuras proyectadas, sobre las cuales sea necesario realizar cruces de canalización, se deben realizar aprovechando la construcción de dicha estructura, pudiendo ser embebida y empotrada la tubería en los andenes, o según las indicaciones y permisos por parte de la Entidad encargada de la estructura.

En los tramos donde los ductos, cambien su alineamiento se debe construir una cámara de empalme, para estos tramos especiales se debía verificar el cumplimiento de esta condición técnica exigida por Telebucaramanga, y determinante para el buen funcionamiento de los cables posteriormente instalados.

En aquellos tramos en los cuales se tenían canalizaciones existentes, era necesario supervisar el estado de esta y si se encontraban daños en la ductería, se debía solicitar al contratista realizar el encamisado de las mismas y verificar la ejecución de dicha actividad para así garantizar la protección de las redes de telecomunicaciones. **(Ver Fotografía #13)**

Fotografía #12. Instalación de ductos TDP, tramo 3 (Puente Cañaveral – PQP).



Fuente: Autor

Fotografía #13. Encamisado de ductos existente, Tramo 3 (Puente Cañaveral – PQP).



Fuente: Autor

6.3.1.4 Selección de material para rellenos y Compactación:

Los rellenos y compactación del material el cual podía ser de préstamo o el mismo de la excavación hecha para la zanja, dependiendo de las condiciones del material, este era rigurosamente analizado, como parte de las actividades realizadas en campo, para realizar un trabajo de optimas condiciones.

La compactación debía hacerse con apisonador o con un vibro-compactador manual para así dar una buena compactación, se aplicaban capas delgadas no mayores a 30 cm pero tampoco inferiores a 15 cm para garantizar la resistencia adecuada, protección de la ductería y el mínimo de asentamiento, además el material tenía que ser seleccionado cuidadosamente para no dejar material triturado o gravas sobre la ductería pudiendo causar daños a la ductería o canalización durante la compactación. **(Ver Fotografía #14)**

Fotografía #14. Relleno lateral compactado de cámaras Cañaveral, tramo 3



Fuente: Autor

Material seleccionado de las excavaciones.

Aquel material seleccionado de las excavaciones hechas para zanjas y apiques, puede ser reutilizado como material de relleno, siempre y cuando cumpla con las propiedades físicas y mecánicas, necesarias para lograr una adecuada compactación, la cual garantice una buena resistencia y el mínimo asentamiento. Para el uso de este material se recomienda que sea aprobado por la INTERVENTORÍA asignada por la Entidad Pública o Privada.

Sin embargo es recomendable que antes de la aprobación de este material como relleno, sea analizado y estudiado en laboratorio, teniendo en cuenta los ensayos básicos, tales como Limite de Atterberg, Humedad Natural, Proctor Modificado, CBR, etc. El material que se encuentre en buenas condiciones se debe almacenar, proteger y tapar para este utilizarlo en las primeras capas de compactación.

Material de Préstamo.

En caso tal de que el material seleccionado de las excavaciones, no sea aprobado como relleno, deberá emplearse para este fin, el Material de Préstamo, que es aquel material obtenido por fuera del área de las obras, que de igual forma que para el anterior, debe cumplir con las condiciones de calidad necesarias para su aprobación y uso en campo.

Compactación del Relleno.

Es importante que el proceso de compactación, se haga de forma adecuada y siguiendo los requisitos exigidos por la INTERVENTORÍA y por las especificaciones técnicas de la Entidad Pública o Privada, para así evitar posibles daños a las redes de telecomunicaciones. Es recomendable, que para la compactación en los primeros niveles y hasta 300 mm por encima de los tubos, se emplee como equipo de compactación, pisones metálicos manuales, y que a su vez en estos niveles no haya presencia de gravas, para evitar daños a las a redes.

6.3.1.5 Atraque de ductería:

En los tramos donde se requiriera mayor protección de la ductería como por ejemplo aquellos en los cuales la canalización pasara por las calzadas de las vías, o en aquellas vías que se encontraran en construcción y donde se debían realizar procesos de compactación con rodillos, se consideraba el recubrimiento de los ductos, mediante la construcción de un cárcamo en concreto reforzado, o solo en concreto dependiendo de la profundidad a la cual se encontraran la ductos. **(Ver Fotografía #15)**

Fotografía #15. Atraque en concreto reforzado (cárcamo), Tramo 3 (Pte Cañaveral – PQP).



Fuente: Autor

6.3.1.6 Instalación de ductería en cruces transversales y longitudinales:

Cuando la Entidad Pública o Privada encargada de ejecutar las obras civiles para Redes de Telecomunicaciones, requiera la instalación de tuberías para cruces transversales o perpendiculares a la vía, INCO establece las siguientes restricciones para estos casos:

- Cuando la Entidad Pública o Privada, requiera ejecutar canalizaciones en el sentido perpendicular a la vía, mediante la instalación de tuberías y el diámetro de estas sea igual o menor a ocho pulgadas (8"), la Entidad, deberá emplear un Sistema de Perforación Horizontal dirigida con equipo neumático. **(Ver Fotografía #16)**

Fotografía #16. Equipo Topo Teledirigido, empleado para Cruces Transversales, (Tramo PQP - Piedecuesta).



Fuente: Autor

- En caso tal de que por fuerza mayor, la Entidad Pública o Privada, requiera realizar excavaciones a cielo abierto para la instalación de tuberías, en el sentido perpendicular a la Vía, y teniendo en cuenta que una vez finalizado este trabajo, la Entidad a cargo de estos trabajos, deberá restablecer las condiciones iniciales de la vía, antes de iniciados los trabajos, siguiendo para esto, las especificaciones de diseño, y construcción exigidas por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS). La profundidad exigida para estas excavaciones debe ser como mínimo de 1.20 metros (m), los cuales deben ser medidos desde el eje de la vía, a partir del nivel de la Rasante, mas 0.40 m como mínimo, bajo el nivel de la subrasante, para esto se debe chequear la suma resultante del espesor de la estructura del pavimento existente, más la profundidad medida a partir de la subrasante frente a los valores mínimo exigidos, debiendo ser aplicada aquella que de la mayor profundidad de excavación.
- Cuando la Canalización e Instalación de Tuberías, deba realizarse en el sentido longitudinal de la vía, y se tenga la presencia de estructuras importantes para la vía, tales como puentes, entre otras, estas canalizaciones, deberán ser ubicadas estrictamente, como mínimo desde los 14 metros contados a partir del carril exterior, teniendo en cuenta las posibles ampliaciones o mantenimientos futuro de la red vial. Dado el caso, en el que la Entidad, requiera terrenos adicionales para dichas instalaciones, estos deben ser adquiridas por dicha Entidad.
- Teniendo en cuenta la anterior restricción, INCO en ningún caso, permitirá la construcción de instalaciones, en este caso de canalizaciones, en cualquiera de los puentes de la red vial, u otro tipo de estructuras importantes para al funcionamiento de la vía.

- De igual manera que para los puentes, INCO tampoco permite en ningún caso, el paso de canalizaciones y/o tuberías en los pasos urbanos en los cuales no se disponga, como mínimo de 30 metros (m), de ancho de zona de carretera, para que se respeten los 14 metros (m) a partir del eje de la vía mencionados anteriormente, y mucho menos en aquellos casos en los que los 14 metros a partir del eje de la vía coincidan con los taludes de la vía porque este tipo de obras podría afectar la estabilidad de los taludes.

6.3.1.6.1 Cruces Transversales

Los Cruces Transversales, son aquellos que se hacen en sentido perpendicular a la Vía. Este tipo de cruces, son fundamentales, para las entidades de servicios públicos, en especial para las de telecomunicaciones porque la presencia de cruces transversales permite en un momento dado, dar servicio a aquellos costados en los cuales no se tiene la canalización principal. **(Ver Fotografía #17)**

Fotografía #17. Perforación para Cruces Topo Transversales, (Tramo PQP - Piedecuesta).



Fuente: Autor

La ejecución de este tipo de cruces, en Vías Nacionales en Concesión, se debe realizar con otro tipo de proceso constructivo, distinto al proceso de canalización, comentado anteriormente, debido a la importancia de la vía, y especialmente a la imposibilidad de intervenir la estructura de pavimento de estas vías.

Esta alternativa diferente a la convencional, se denomina Sistema de Perforación Horizontal Dirigida, en la cual se emplea básicamente un equipo llamado Topo.

La Perforación Horizontal Dirigida, permite la instalación sin zanja, de tuberías en diámetros desde 40 mm hasta 600 mm, y longitudes superiores a 500 m. Este tipo de perforación utiliza fluidos de perforación y un sistema de detección con el cual se consigue llegar al punto deseado. A continuación se hará una breve descripción de este tipo de Técnica de Perforación

➤ **Perforación Horizontal Dirigida:**

Este método, consiste en una perforación piloto, constituida por una cabeza dirigible donde se encuentra una sonda, la cual emite ondas de radio que al ser detectadas en la superficie permite tener un control sobre la dirección, profundidad e inclinación de la perforación, utilizando varillas de perforación flexible. Posteriormente se amplía la perforación por compactación de fresas hasta obtener el diámetro deseado, requiriendo para esto, el uso de fluidos de perforación.

El Topo empleado para este tipo de perforación opera especialmente por empuje y rotación. La tubería empleada con este método debe ser en polietileno, ya que esta presenta mejor manejo y flexibilidad durante la operación realizada por el Topo, además este tipo de Perforación es muy conveniente y además posee grandes ventajas tales como:

- ✓ Se obtiene una mayor precisión en la perforación evitando desvíos que puedan afectar la estructura de la vía como ocurre con otro tipo de perforaciones.
- ✓ Se logra un menor volumen de excavación, lo que disminuye tanto el impacto visual y ambiental por la cantidad de escombros y Con este método se disminuye considerablemente los tiempos de ejecución.
- ✓ La tubería de Polietileno empleada para este tipo de perforación presenta mayores ventajas sobre la tubería TDP y DB, como: mayor flexibilidad, evita puntos de falla al momento de la instalación por tracción al ser un ducto sin uniones mecánicas intermedias.
Además, el exterior de la ductería de polietileno es liso, lo que disminuye en gran medida la fricción con el terreno en comparación con el ducto de TDP, facilitando su integridad y el proceso de instalación. **(Ver Fotografía #18)**
- ✓ Es importante mencionar que para la ejecución de este método de perforación, es necesario antes de iniciar, ubicar las profundidades y distancias a las cuales se encuentran las distintas redes de servicios públicos, (Gas, Acueducto, Alcantarillado, Telecomunicaciones), para evitar posibles daños a estas redes por el paso del Topo de Perforación.

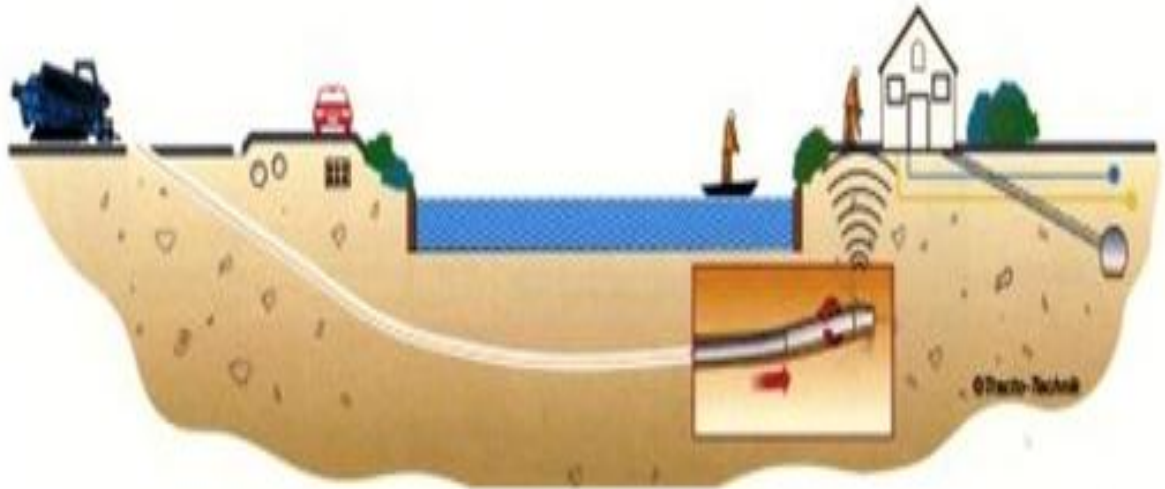
Fotografía #18. Ductos de Polietileno instalados en Cruce Transversal, PQP-Anillo vial



Fuente: Autor

Ver Figura #4, donde se muestra el funcionamiento de este tipo de perforación.

Figura #4. Esquema de Perforación Horizontal Teledirigido usado en Cruces Transversales



Fuente: <http://www.perforaciones.com/productos.html>.

6.3.1.6.2 Cruces Longitudinales.

Cuando la canalización tuvo que atravesar obstáculos, tales como estructuras de la vía, (Puentes, Box Culvert, Gaviones, etc.), se realiza un Cruce Longitudinal. Este tipo de cruces, es primordial para la continuidad de Redes de Telecomunicaciones, y generalmente para su ejecución es necesario el diseño y construcción de estructuras especiales que permitan sostener y apoyar los ductos.

Generalmente las estructuras empleadas para los Cruces Longitudinales, son las Cerchas Metálicas, las cuales son diseñadas, con base al peso que estas deberán soportar, la longitud del cruce, entre otros criterios.

Algunas empresas de Telecomunicaciones que han debido implementar este tipo de cruces para la canalización de sus Redes, han visto la necesidad de realizar los diseños de estas cerchas, para su posterior implementación. **(Ver Fotografía #19)**

Los **Anexos H, I y J** muestran los detalles de una cercha para cruce longitudinal empleada por una empresa de Redes de Telecomunicaciones como por ej.: **E.T.B.** Es importante mencionar que las tuberías que pasan por las cerchas metálicas, deben ser en Acero Galvanizado como medida de protección para las redes de telecomunicaciones.

Fotografía #19. Cruce Longitudinal con Cercha Metálica, Puente San Carlos -Piedecuesta-



Fuente: Autor

6.3.1.7 Sondeo de Ductos:

Una de las actividades importantes que debía exigir al contratista en cada una de los tramos de canalización ejecutados por este, era el del Sondeo de los ductos. Esta actividad se debía realizar con el objetivo de verificar el estado y disponibilidad de uso de la canalización existente. **(Ver Fotografía #20)**

El contratista para entregar la obra, debe ir avalado por el supervisor, así este verificando cámara por cámara, haciendo pruebas de sondeos para verificar que la tubería no se encuentre taponada, revisando cada cámara que se encuentre limpia y en óptimas condiciones para hacer el tendido de cable.

“El ensayo de la tubería colocada se ejecutará por medio de un patrón cilíndrico, cuyo diámetro corresponde a las tolerancias máximas permitidas para la reducción del área circular del ducto conforme con lo indicado en el esquema de estas normas. El diámetro del rodillo será de 90 milímetros para ductos de diámetro de 100 milímetros y de 70 milímetros para ductos de diámetro de 75 milímetros.”¹³

Fotografía #20. Sondeo de Ductos con patrón cilíndrico, (Tramo PQP - Piedecuesta)



Fuente: Autor

13 Manual de Normas Técnicas para La Construcción de Redes Telefónicas Externas; Empresas Públicas de Bucaramanga SA ESP.

Una vez realizados los sondeos por parte del contratista, el Auxiliar debía diligenciar un formato, como el que se muestra a continuación (Ver tabla 22).

Tabla #3. Formato para control de sondeo de Ductos instalados

[illegible]

Fuente: Coordinación de proyectos de Telebucaramanga S.A.

6.3.1.8 Demolición de superficie existente (asfalto, andén o césped) y Retiro de Material Sobrante y Escombros:

Antes de iniciar la demolición del área en donde se van a realizar los trabajos es necesario señalizar la zona de trabajo para brindar seguridad al tránsito del peatón. Después de localizado y señalizado se procede a cortar (si es el caso) y demoler ya sea en andén, asfalto o césped, excavando una zanja dependiendo de la canalización que se va a instalar, ampliar o reponer. **(Ver Fotografía #21)**

Es necesario antes de iniciar una demolición, utilizar una cortadora de concreto o asfalto para delimitar la zona de trabajo, y así garantizar que no se causen daños al resto de la zona realizando un corte estético que facilite la reposición de la superficie afectada posteriormente.

Fotografía #21. Señalización para demolición mecánica de pavimento, Puente de Cañaveral, Tramo 3 (Cañaveral - PQP)



Fuente: Autor

Las demoliciones en el contrato se contemplan manual (**Ver Fotografía #22**), pero si es el caso el Supervisor o el Interventor lo autorizan se utilizarán medios mecánicos para hacer dichas demoliciones (**Ver Fotografía #21**).

Fotografía #22. Demolición manual de andén, Versalles Real -salida anillo vial Girón- Tramo 3 (Cañaveral - PQP)



Fuente: Autor

Según las demandas de los contratistas de METROLÍNEA Y LA CONCESIÓN VIAL LOS COMUNEROS, el retiro de escombros se debe hacer un término máximo de 24 horas, sacándolos en volquetas carpadas y/o en sacos en camioneta, cuando se trabaja en césped es necesaria la conservación del material vegetal, si este es contaminado, se debe remplazar con el mismo material de zona de trabajo o con otro de préstamo que semejantes condiciones.

Esta actividad que consiste básicamente en la selección, cargue, transporte y botada de todo tipo de suelo inadecuado para rellenos y de los escombros resultantes en la ejecución de la obra civil (**Ver Fotografía #23**), esta debía ser supervisada, ya que el contratista tiene como obligación acogerse en su totalidad a lo dispuesto en el Plan de Manejo Ambiental del contratista de Metrolínea S.A ó de la Concesión Vial Los Comuneros, especialmente en lo dispuesto sobre “Manejo y Disposición de Residuos Sólidos”, “Manejo de equipos, maquinaria y transporte” y “Limpieza del Área de Trabajo”.

Fotografía #23. Material Sobrante y/o Escombros, Tramo 3 (Puente de Cañaveral – PQP).



Fuente: Autor

6.3.1.9 Señalización:

El Auxiliar de Interventoría, como parte de sus tareas, debía cerciorarse constantemente, del cumplimiento por parte del contratista en cuanto al uso de la señalización adecuada en cada una de las obras ejecutadas. **(Ver Fotografía #24)** Esta señalización, debía cumplir con las respectivas normas referentes al tema, y especialmente debía acogerse totalmente a lo estipulado en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, adicional a esto, el contratista, tenía que seguir la normatividad exigida por Metrolínea S.A y/o el INCO.

Fotografía #24. Señalización de cámara en construcción, Versalles Real -salida anillo vial- Tramo 3 (Cañaveral - PQP)



Fuente: Autor

6.3.1.10 Reposición de andenes, pavimentos y césped.

Es requisito indispensable para la aceptación definitiva por parte de Telebucaramanga, haber terminado las obras correspondientes, efectuado la limpieza de los tramos que se entreguen y restituir las superficies afectadas, como por ejemplo los pisos correspondientes, dejándolos en condiciones mejores o iguales a las iniciales cuando se ejecutaron las actividades en cámaras, llegada de las boquillas, canalizaciones, etc.

La supervisión (interventoría) junto al contratista de Telebucaramanga deben hacer la entrega de los andenes repuestos ante las secretarías de planeación de cada municipio y ante los concesionarios viales correspondientes haciendo cumplir los decretos legales con respecto a la reposición de andenes, pavimentos y espacio público afectado, y así dar por terminado el contrato. **(Ver Fotografía #25)**

Fotografía #25. Reposición de andén, Pte Unv. Santo Tomas, Tramo 3 (Cañaveral - PQP)



Fuente: Autor

6.3.1.11 Libro de Obra:

Otra de las responsabilidades adquiridas, era la correspondiente al seguimiento y a las anotaciones hechas en el libro de obra o Bitácora, porque se debía registrar diaria y permanentemente en forma cronológica los eventos, incidencias y compromisos adquiridos relativos a los trabajos ejecutados por el contratista, esto con el fin de tener un record cronológico del proceso de ejecución de las obras realizadas. **(Ver Fotografía #26)**

Además, se podían consignar con fecha y firma los permisos, pactos y demás acuerdos realizados en campo entre los contratistas que intervenían en la zona de afectación de las obras realizadas por INTELCA P.S.T. S.A. para Telebucaramanga S.A., con el fin de tener soportes físicos a la hora realizar reclamaciones ante los demás constructores en los comité de obra semanales.

Fotografía #26. Realización de anotaciones en el libro de obra o Bitácora -Aux. interventoría-



Fuente: Autor

6.4 Cumplimiento de la Capacidad Operativa

En las labores de interventoría que se ejecutaban diariamente en las obras, era responsabilidad del practicante cerciorarse de la permanencia en obra de los Ingenieros Residentes y del Director de Obra, encargados de la vigilancia y buen desarrollo de la obra, además de su participación durante la coordinación de trabajos con los contratistas de Metrolínea, en los diferentes tramos que conforman la Fase 3 del proyecto, incluyendo su participación además, en las obras contempladas para los intercambiadores, portales, estaciones de separador central, puentes, pasos elevados, pasos deprimidos, etc, obras en las cuales existe canalización de Telebucaramanga o sobre las cuales deberán realizarse las actividades necesarias para la adecuación de las redes de telecomunicaciones pertenecientes a esta empresa.

Es por esto la importancia de la permanencia en obra de las personas directamente encargadas de las obras civiles ejecutadas por Telebucaramanga para este proyecto.

6.4.1 Personal Técnico de Obra

Era importante verificar el cumplimiento por parte del contratista de mantener al personal técnico necesario en cada uno de los tramos que conforman la Fase 3 del proyecto y así también los empleados necesarios para ejecutar la obra; además, se debía emplear personal profesional con la suficiente capacidad técnica, con el fin de realizar las obras de forma eficiente y eficazmente, lo cual conllevó a terminar las actividades dentro de los plazos acordados, no solo con Telebucaramanga sino también con los contratistas de Metrolínea.

Dentro de los parámetros de contratación, se aclaraba que era obligación del contratista disponer con un mínimo personal técnico y mano de obra en cada uno de los tramos donde se estaba laborando, estos son enunciados la **Tabla #4**.

Tabla #4. Mínimo Personal empleado para cada tramo.

PERSONAL TECNICO	CANTIDAD
Maestro de Obra	1
Oficial de Obra	5
Ayudante Oficial	10

Fuente: Coordinación de proyectos de Telebucaramanga S.A.

6.4.2 Uso de Uniformes

El auxiliar de interventoría debe velar por el cumplimiento de lo establecido en el contrato de adjudicación, siendo un ítem importante el uso de los uniformes para reconocimiento del personal en obra, esta vestimenta fue previamente acordada entre el contratista (INTELCA PST S.A.) y Telebucaramanga S.A.

El uniforme portado por el contratista de Telebucaramanga en los distintos tramos de ejecución del proyecto debía ser en dril y de color naranja, así:

- ❖ El personal profesional debe porta chaleco de color naranja, con el nombre de la empresa contratista y el número del contrato impreso en la espalda con letras grandes de color blanco y deberán usar casco de color blanco. **(Ver Fotografía #27)**

Fotografía #27. Uniformes del personal Profesional



Fuente: Autor

- ❖ El personal operativo de obra del contratista (mano de obra no calificada), debe portar uniforme conformado por: camisa y pantalón en dril de color naranja, accesorios de seguridad industrial tales como botas de seguridad, casco azul, y demás elementos de protección requeridos. La camisa, debe llevar impreso en la parte delantera el nombre del contratista, y en la parte trasera el número del contrato, el nombre y el logo de la empresa contratada. **(Ver Fotografía #28)**

Fotografía #28. Uniformes del personal Operativo (mano de obra no calificada)



Fuente: Autor

El personal profesional de TELEBUCARAMANGA S.A., como es el caso de la administradora del contrato, los practicantes (Auxiliares de interventoría) y demás empleados de la empresa, debían portar un chaleco en dril de color beige con el nombre impreso de la empresa tanto en la parte delantera izquierda como en la espalda, además de los elementos de seguridad básicos exigidos en cada una de las obras a las cuales se asistía diariamente. **(Ver Fotografía #29)**

Fotografía #29. Uniformes del personal Profesional de Telebucaramanga S.A.



Fuente: Autor

Con respecto a la carnetización del personal el administrador del contrato se encarga de dar trámite en la Dirección de Gestión Humana, para proceder a la entrega del respectivo carné registrado ante Telebucaramanga S.A., porque todo el personal del contratista debe tener carnet y portarlo en un lugar visible.

Con el fin de validar el carné ante las autoridades de seguridad de la empresa, el contratista deberá remitir al área de seguridad de Telebucaramanga, fotocopia de la cédula de ciudadanía, original del certificado judicial (posterior a la verificación se regresarán al contratista) y fotografía reciente de cada trabajador.

Todo el personal que va a laborar será sometido a previa revisión de información por el área de seguridad de Telebucaramanga, para aprobar su ingreso a la obra.

6.5 Revisión de Cantidades de Obra ejecutadas en las Actas Mensuales por parte del Contratista de Telebucaramanga S.A.

Debido a que el valor del contrato era cancelado por TELEBUCARAMANGA S.A., mediante pagos mensuales, se debía adelantar reuniones mensuales entre, el Administrador y/o el Auxiliar de Interventoría, y el Contratista, con el fin de determinar mediante las mediciones hechas en campo (**Ver Fotografía #30**), todas aquellas obras ejecutadas mensualmente, las cuales eran facturadas de acuerdo con los precios unitarios de la propuesta.

Fotografía #30. Mediciones hechas en campo para acta de recibo parcial.



Fuente: Autor

En cada una de las reuniones se levantaba un acta de recibo parcial, la cual era firmada por el Representante Legal del contratista, el Auxiliar de Interventoría y el administrador del contrato nombrado por TELEBUCARAMANGA S.A.

6.6 Asistencia y Participación en Comités Internos para Control de Obras ejecutadas.

Semanalmente, se hacía un Comité Interno al cual debía asistir; el Administrador del contrato, el Auxiliar de Interventoría y el Contratista. Este comité se hacía principalmente el día Viernes en horas de la tarde, con el fin de llevar un seguimiento a las obras ejecutadas durante la semana, igualmente se debía hacer una planeación de las obras a realizar durante la siguiente semana y revisiones a las obras pendientes por desarrollar. Para este tipo de comités el Auxiliar de Interventoría, tenía como responsabilidad presentar un informe acerca de lo sucedido en campo durante la semana, en el cual se basaba la mayor parte del comité interno y a su vez el planteaba recomendaciones a los problemas observados en campo.

6.7 Asistencia y Participación en Comités de Redes de Servicios Públicos.

Los distintos contratistas de METROLÍNEA S.A. realizaban comités exclusivos para Redes de Servicios Públicos, para que las empresas encargadas de las mismas asistieran, y así poder llevar un control sobre las obras ejecutadas tanto por los contratistas de Metrolínea y las empresas de servicios públicos. Es por esto que una de las tareas adjudicadas al Auxiliar de Interventoría, consistía en la representación de la empresa (Telebucaramanga S.A.).

Durante estos comités, el auxiliar tenía como función evidenciar las necesidades por parte de Telebucaramanga en cuanto a la ejecución de las obras, además, de colaborar con los distintos contratistas, con respecto a la información requerida de las obras a ejecutar y realizar el cobro de daños a los responsables.

6.8 Inventario de la Red existente de Telebucaramanga en el Área de Influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.

Esta actividad, consistía básicamente, en la revisión de las redes de telecomunicaciones en aquellos sectores donde se requiriera de dicha información, el auxiliar debía verificar y corroborar la información existente en planos con lo encontrado en campo, realizar conteo de ductos en cada una de las cámaras encontradas, junto con los cables existentes en las mismas, esto con el fin de facilitar a la empresa el estudio de las nuevas rutas de telecomunicaciones, para las posibles ampliaciones del servicio y especialmente para dar servicio a aquellos sectores que lo requieran.

Esta información es actualizada por el auxiliar de ingeniería en la base de datos de la empresa, digitalizando en los planos todo lo observado en campo.

6.9 Seguimiento y Control de Daños causados a las Redes de Telecomunicaciones de Telebucaramanga por parte de las Empresas Contratistas de Metrolínea.

Una de las funciones primordiales para el Auxiliar, es la de proteger permanente las redes de TELEBUCARAMANGA S.A., este junto con el Contratista (INTELCA PST S.A.), debía coordinar permanentemente con Metrolínea S.A., con la Interventoría de Metrolínea S.A, con los contratistas de Metrolínea S.A., con el Instituto Nacional de Concesiones y con la Concesión Vial los Comuneros, la respectiva vigilancia, seguridad y protección de las redes de la empresa en general.

Para tener una mayor seguridad y protección de las redes e infraestructura existente, se entregaban planos actualizados de la zona donde se iba a intervenir, esta labor se realizaba con anterioridad al inicio de obra, lo cual obligaba al contratista a responder por los daños ocasionados a la infraestructura de la empresa y a la pérdida del servicio que esto conllevaba. **(Ver Fotografía #31)**

Fotografía #31. Daño de ductería y cableado realizado por U.T.P en cimentación de obra Puente peatonal de Quebejos tramo Palenque-Cenfer (Girón)



Fuente: Autor

En la siguiente tabla se muestra, el reporte de daños que debía ser diligenciado por el Auxiliar en caso tal de que se presentara una afectación a la infraestructura de Telebucaramanga S.A., sea cámaras, ductos, cableado, etc. **(Ver Tabla #5).**

Tabla #5. Formato para Reporte de Daños de Telebucaramanga S.A.

		IPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.	
		SOPORTE DAÑOS	
Fe	Ubicación:	Tramo:	Consecutivo:
19/11/09	PM Cusido Occidental, al extremo norte de la Bomba el Molino	Piedecuesta	25
Daño: Daño en 1 ducto de 4" y daño en la chaqueta de la fibra			
Causante del daño: Trabajador de Constructora Carl			
Causa Del Daño: Corte de Tubería manualmente para e			
Observaciones:			
Responsable Daño:			
		Nombre _____ Firma y CC: _____	

DATOS DE LA REPARACIÓN	
Trabajo ejecutado:	Empalme de cable de fibra optica de 24 hilos
Materiales utilizados:	
Tiempo de ejecución:	4 horas
Reparó:	
Fecha:	21/11/2009
Hora:	PM
Observaciones: Cuando se pueda acondicionar la tubería nuevamente a su sitio, se hará la reparación del cable.	

REGISTRO FOTOGRAFICO
 

Fuente: Coordinación de proyectos de Telebucaramanga S.A.

A medida que se realizaban las obras, el auxiliar debía llevar un registro digital de las obras ejecutadas en los respectivos planos del sector donde se ejecutarán. Porque para TELEBUCARAMANGA S.A., es muy importante la actualización de los planos de las redes de telecomunicaciones, ya que al realizar el tendido de redes y cables, se necesita saber si la canalización ya se encontraba construida, o que tan saturados se encuentran los ductos y así poder dar el servicio solicitado y buscar las ampliaciones requeridas por la empresa. **(Ver figura #5).**

[illegible]

90

6.11 Coordinación de Obras a Ejecutar por parte de Telebucaramanga con Contratistas de Metrolínea.

Durante la presencia en campo del Auxiliar, una de sus tareas primordiales e importantes para el desarrollo de las obras, era el de acordar con los distintos contratistas de Metrolínea S.A. la ejecución de las obras a realizar por parte de contratistas de Telebucaramanga, esto en cuanto a los informes necesarios a estos contratistas, tales como inicio de obras, tiempo de ejecución de las obras, materiales a emplear, personal autorizado para el ingreso a las obras, etc.

6.12 Recorridos de Obra con Contratistas de INCO, para verificar el Inicio de Trabajos por parte de las Empresas de Servicios Públicos.

Debido a la importancia de esta vía, por ser de carácter nacional, y a los cuidados especiales que se deben tener sobre la misma, el Concesionario adjudicado por INCO para las obras en desarrollo de este vía, realizaba comités de obra o recorridos de obra, para los cuales era necesaria la presencia del Auxiliar pues este era el representante de la empresa, y tenía como obligación velar por los intereses de la misma, en cuanto a la necesidad de la ejecución de las obras y los permisos necesarios para desarrollarlas. **(Ver Fotografía #32)**

Fotografía #32. Recorridos de Obra para verificar el Inicio de Trabajos por parte de las Empresas de Servicios Públicos



Fuente: Autor

CONCLUSIONES

El estudio con anterioridad del manual de normas técnicas de obra civil Telebucaramanga S.A., antes de salir al campo es fundamental a la hora de ejercer correctamente la función de auxiliar de ingeniería en obra, porque estos conceptos técnicos se complementan con la formación académica, de esta manera se aclaran y precisan todas las funciones a tener en cuenta durante el desarrollo de las prácticas empresariales.

Se debe verificar en campo durante la ejecución de las obras civiles hechas por el contratista (recorridos de obra), que se cumplan con las especificaciones técnicas de Telebucaramanga S.A.; ya que cualquier cambio en las especificaciones deben ser consultadas con la persona que se encuentre a cargo del contrato en ejecución, porque del cumplimiento de estas Normas Técnicas depende el buen funcionamiento de las redes de telecomunicaciones, en especial como una necesidad de ejecutar obras que satisfagan todos los requisitos de calidad.

Al realizar la cuantificación o inventario de las redes de telecomunicaciones existentes, especialmente las del proyecto Metrolínea fase III adelantado por TELEBUCARAMANGA S.A., se pudo ver la importancia del cuidado y protección que requieren las redes que se encuentran en las canalizaciones hechas, ya estas abastecen o brindan servicio en cada uno de los sectores a los cuales llega esta empresa, con el fin de mejorar las condiciones de vida de sus clientes.

Es necesario la coordinación en los comités de obra con los contratistas que intervienen en el proyecto Metrolínea, para el buen desarrollo de las obras civiles que se ejecutan, especialmente para que sigan con las especificaciones técnicas de construcción y diseño, planteados y exigidos por Telebucaramanga S.A., cuando estos tengan necesidad de afectar las redes de la empresa.

Es determinante la presencia continua y constante en obra de la interventoría encargada, ya que la planeación, seguimiento y control de las obras en ejecución, debe ser una labor diaria, eficaz y responsable, para así evitar posibles percances, y errores que puedan ocasionar problemas futuros a la empresa interesada en la realización de las mismas.

Es importante que dentro de las labores hechas por el auxiliar que desarrolle la interventoría del proyecto, se muestre una actitud con interés de cooperación y colaboración con el contratista, porque el objetivo principal y final es la culminación exitosa de las obras, y para esto se requiere, no solo del buen manejo de las obras, sino también del buen entendimiento entre las partes, siendo estas, contratista, interventor y empresa contratante.

Tanto los aspectos técnicos como los administrativos son importantes en la realización de obra civil y requieren de una planeación desde antes de comenzar con la ejecución del proyecto, con el fin de analizar las posibles situaciones que ocurran en campo y así tener mayor posibilidad de solucionar inconvenientes de forma rápida y oportuna.

Es importante el manejo de herramientas digitales (software) para la actualización de planos y esquemas ilustrativos de las redes de la empresa, los cuales sirven como base de datos para proyectos futuros de expansión de cobertura y como material de apoyo para otros contratistas que ejecuten obra cerca de la infraestructura de Telebucaramanga S.A. y así evitar o disminuir los daños a las redes de telecomunicaciones de la empresa.

RECOMENDACIONES

Seguir vinculando personal profesional a la empresa Telebucaramanga S.A. con el fin de obtener mejores resultados en el trabajo ejecutado tanto en campo, como en oficina, porque al tener mejor talento humano, mejorará la calidad en todos los aspectos, tanto técnicos como sociales, siendo esto determinante para el cumplimiento de las metas propuestas por la empresa día tras día en cuanto a la prestación y mejoramiento en los servicios de telecomunicaciones ofrecidos.

Se debe seguir exigiendo al contratista encargado del proyecto Metrolínea, la protección constante de la ductería y redes, en especial aquellas que contienen cable de cobre, el cual es propenso a ser hurtado por delincuentes debido a su alto valor comercial y a la facilidad de extracción en ductos desprotegidos.

Diariamente en labores de interventoría es necesario verificar el uso de los elementos de protección personal (EPP) en todos los empleados que se encuentre en obra ya sean profesionales o mano de obra no calificada, porque esto garantiza índices de accidentabilidad mas bajos lo que lleva a disminuir retrasos en la ejecución de obra, adicionalmente es obligación del contratista mantener al día a sus empleados en el pago de los parafiscales (seguridad, salud, etc.).

Continuar con la actualización de la información de redes y demás infraestructura de Telebucaramanga S.A., en la medida que se amplían las redes y se ejecutan obras de canalización; con el fin de tener una base de datos completa con detalles veraces y concisos de una forma clara y oportuna cuando se requieran.

BIBLIOGRAFIA

- Empresas Publicas de Bucaramanga S.A E.S.P, Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Externas, Bucaramanga, 1995.
- Empresas Públicas de Bucaramanga S.A E.S.P, Especificaciones Técnicas de Contratación, Colombia, 2008.
- EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A E.S.P. TELEBUCARAMANGA. Telebucaramanga una empresa para conocer. Bucaramanga: 2006.
- EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A E.S.P. TELEBUCARAMANGA. Plan estratégico 2006 de Telebucaramanga. Bucaramanga: 2006.

PAGINAS WEB:

Sistema Integrado De Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga, (Fase III), Plan de Manejo Ambiental, <http://www.metrolinea.gov.co/>

<http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/default.jsp>

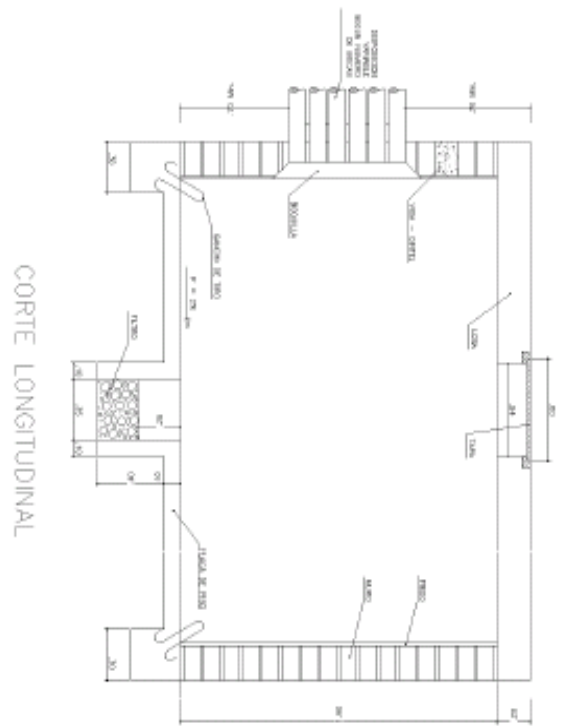
http://www.bucaramanga.gov.co/seccion.asp?cod_sec=31

<http://www.metrolinea.gov.co/documents/1.Introduccion.pdf>

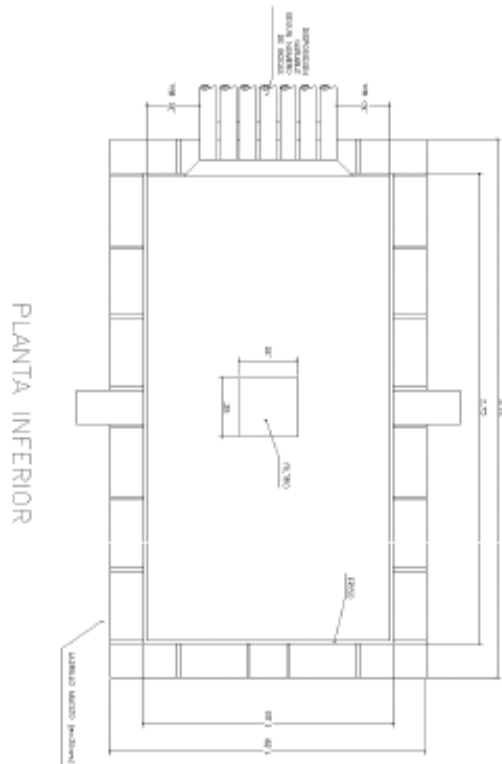
<http://www.perforaciones.com/productos.html>.

ANEXOS

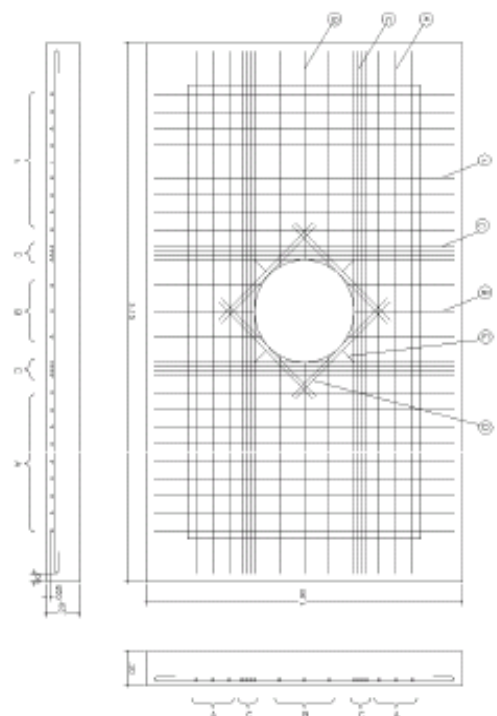
ANEXO A. Cámara tipo A



CORTE LONGITUDINAL



PLANTA INFERIOR



HERRAJE LOSA SUPERIOR

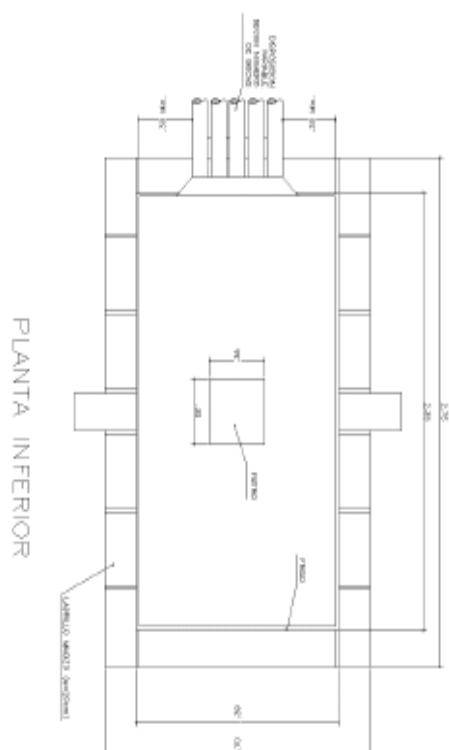
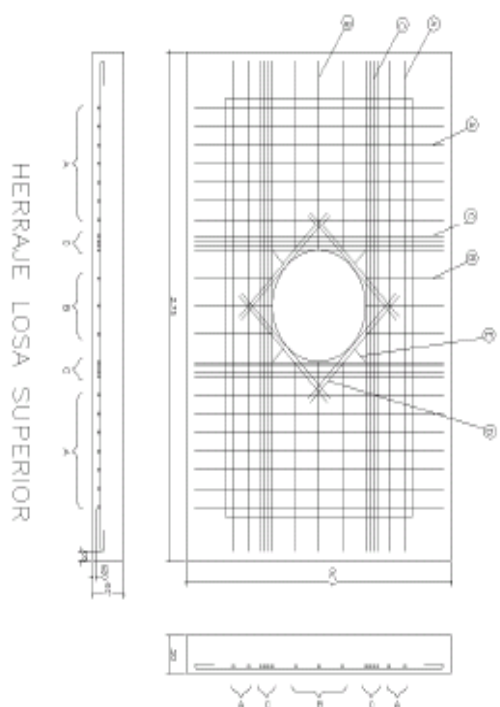
ITEM	DESCRIPTION	FIGURE	QUANTITY	UNIT (mm.)	PRICE (₱)
A	WHEEL ø 1/2" C/10 cmm.		4	3.35	20.10
			18	2.10	37.80
B	WHEEL ø 1/2" C/15 cmm.		4	1.53	9.18
			6	0.91	5.46
C	WHEEL ø 1/2" C/2.5 cmm.		4	3.59	29.80
			4	2.10	16.80
D	WHEEL ø 1/2" C/7.5 cmm.		4	1.10	8.80
E	WHEEL ø 1/2" C/45 cmm. Total		4	0.87	2.88

DESPECE DE ACERO

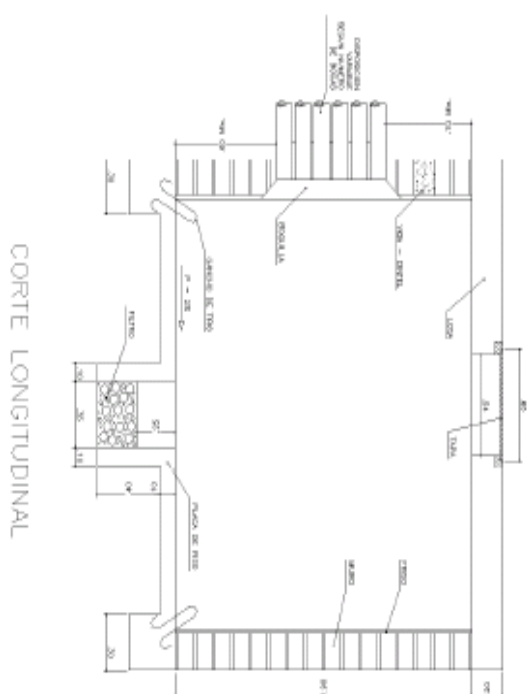
ANEXO B. Cámara tipo B

ITEM	DESCRIPCION	FORMULA	CANTIDAD	LONG. (mm.)	PESO (kg.)
A	VARILLA # 1/2" 6/10 cms.	$\frac{3\pi}{4} \frac{125}{1000} \frac{1000}{1000}$	4	2.65	11.60
		$\frac{3\pi}{4} \frac{125}{1000} \frac{1000}{1000}$	14	1.50	26.60
B	VARILLA # 1/2" 6/15 cms.	$\frac{3\pi}{4} \frac{125}{1000} \frac{1000}{1000}$	6	1.33	7.98
		$\frac{3\pi}{4} \frac{125}{1000} \frac{1000}{1000}$	6	0.81	4.86
C	VARILLA # 1/2" 6/2.5 cms.	$\frac{3\pi}{4} \frac{125}{1000} \frac{1000}{1000}$	8	2.65	25.60
		$\frac{3\pi}{4} \frac{125}{1000} \frac{1000}{1000}$	8	1.50	15.20
D	VARILLA # 1/2" 6/2.5 cms.	$\frac{3\pi}{4} \frac{125}{1000} \frac{1000}{1000}$	8	1.10	8.80
E	VARILLA # 1/2" 6/45 cms. PASILLO	$\frac{3\pi}{4} \frac{125}{1000} \frac{1000}{1000}$	4	0.57	2.68
TOTAL					101.52 kg

DESPICCE DE ACERO



PLANTA INFERIOR

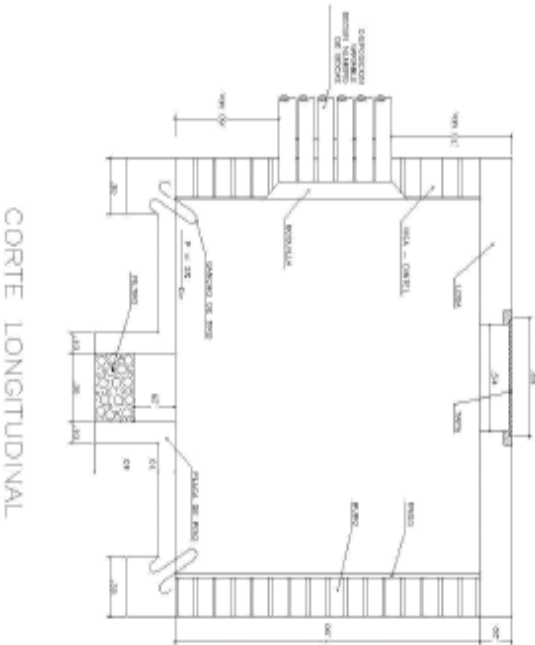
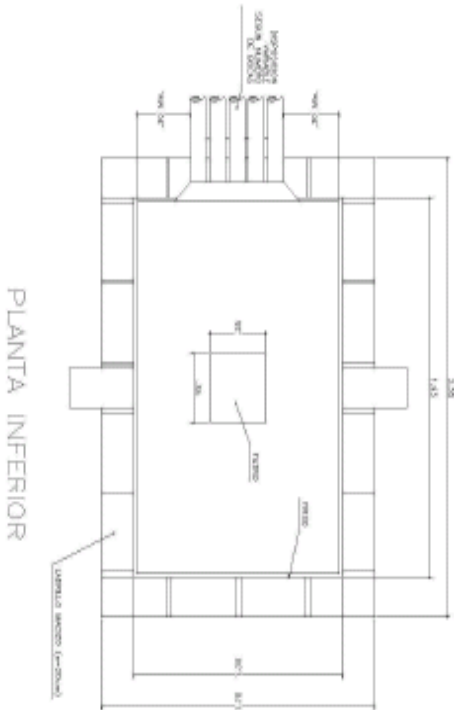
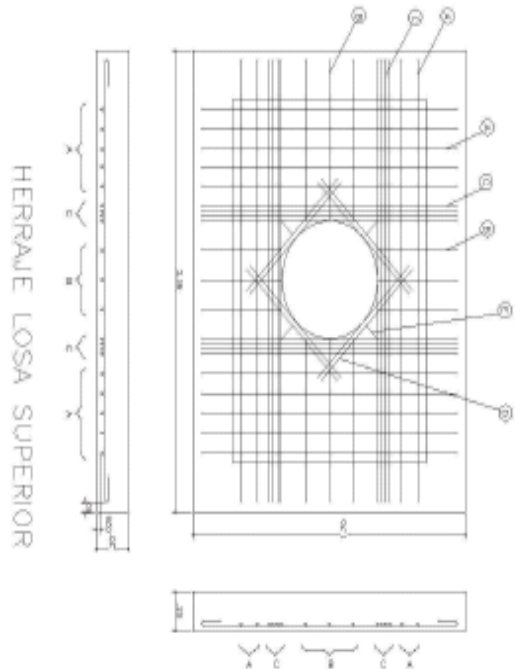


CORTE LONGITUDINAL

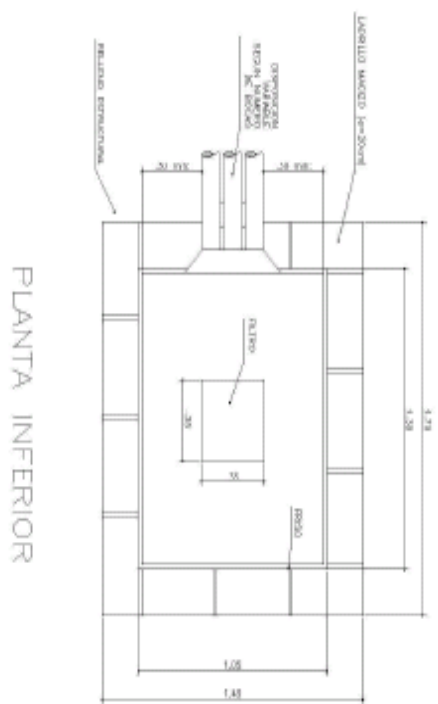
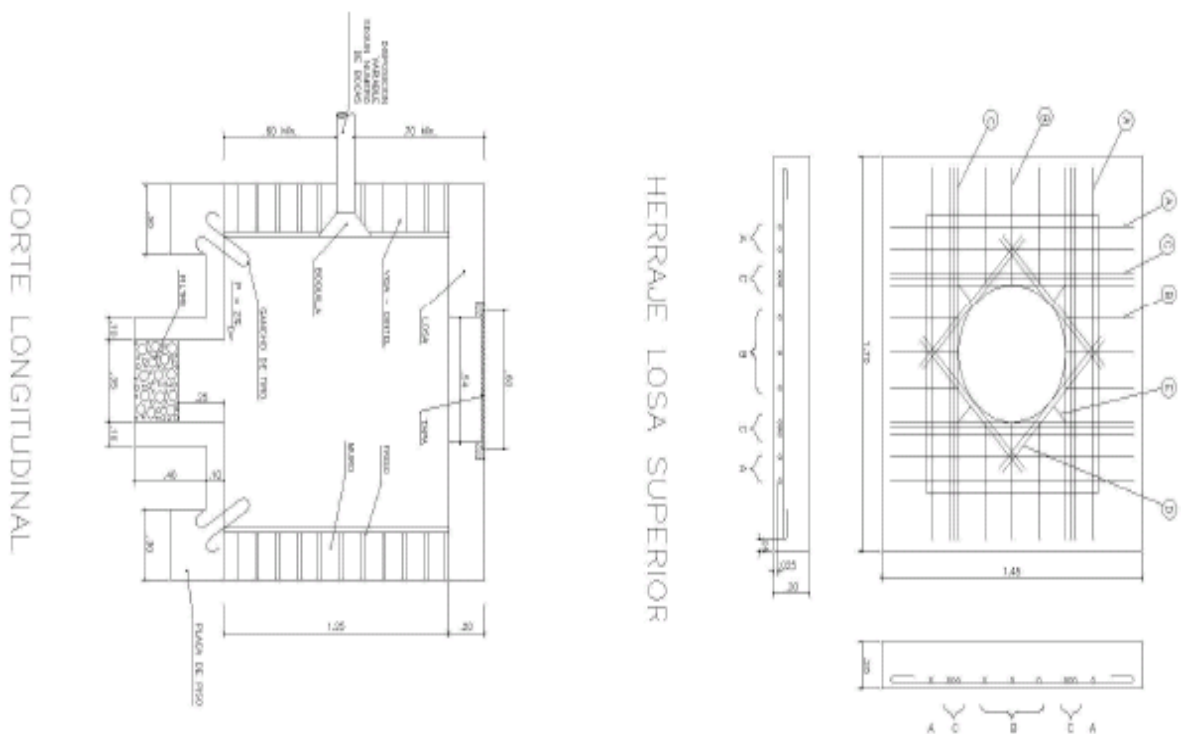
ANEXO C. Cámara tipo C

TIPO	DESCRIPCION	FORMA	CANTIDAD	LONG. (mtr.)	PESO (kg.)
A	VARILLA # 1/2" c/10 cm.		4	2.65	10.20
			10	1.90	19.00
B	VARILLA # 1/2" c/15 cm.		6	1.13	6.78
			6	0.81	4.86
C	VARILLA # 1/2" c/25 cm.		2	2.85	20.40
			2	1.90	15.20
D	VARILLA # 1/2" c/25 cm.		8	1.10	8.80
E	VARILLA # 1/2" c/45 cm. Brazos		4	0.67	2.68
TOTAL			87.82 kg		

DESPICIE DE ACERO

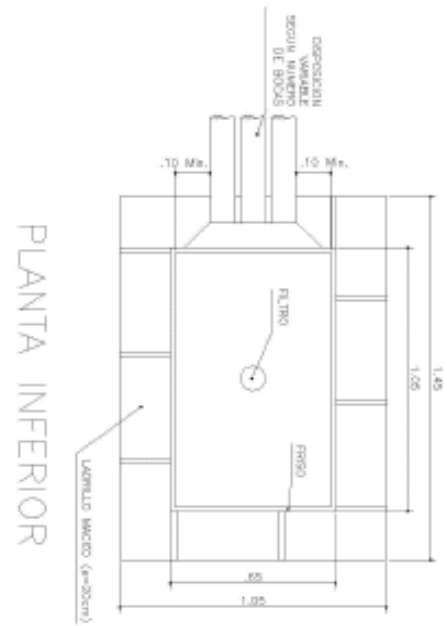


ANEXO D. Cámara tipo D

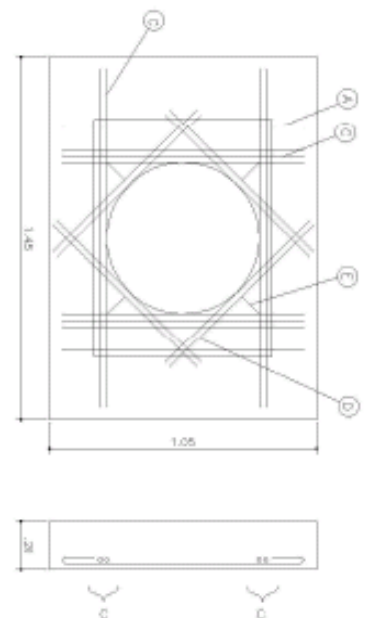


Tipo	DESCRIPCION	FIGURA	CANTIDAD	LONG. [mcs.]	PESO [kg.]
A	VARILLA ø 1/2" C/10 cms.		2	1.30	3.60
B	VARILLA ø 1/2" C/15 cms.		4	1.05	0.60
C	VARILLA ø 1/2" C/2.5 cms.		6	0.68	4.08
D	VARILLA ø 1/2" C/2.5 cms.		6	1.05	9.90
E	VARILLA ø 1/2" C/45 cms. Rodado		4	0.67	2.68
TOTAL				52.12 Kg.	

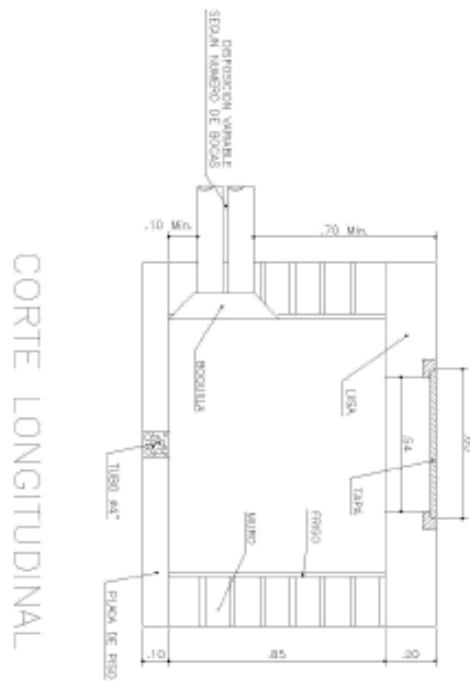
ANEXO E. Cámara tipo F -especial calzada-



PLANTA INFERIOR



HERRAJE LOSA SUPERIOR

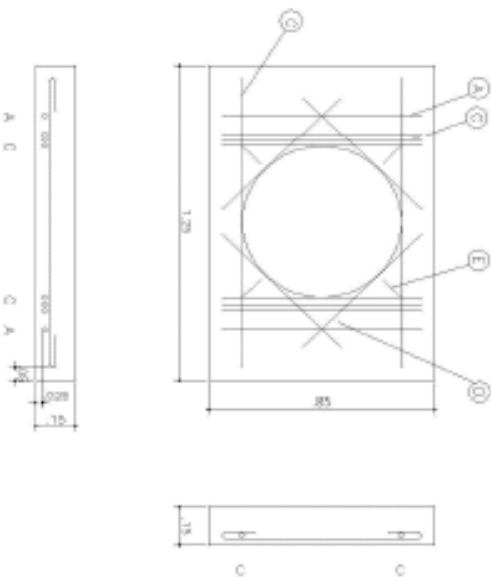


CORTE LONGITUDINAL

TIPO	DESCRIPCION	FIGURA	CANTIDAD	LONG. (mts.)	PESO (kg.)
A	VARILLA Ø 1/2" C/10 cms.		2	1.25	2.50
C	VARILLA Ø 1/2" C/2.5 cms.		4	1.65	6.60
D	VARILLA Ø 1/2" C/2.5 cms.		6	1.25	7.50
E	VARILLA Ø 1/2" C/45 cms. Rodillo		4	0.67	2.68
TOTAL				28.08 Kg.	

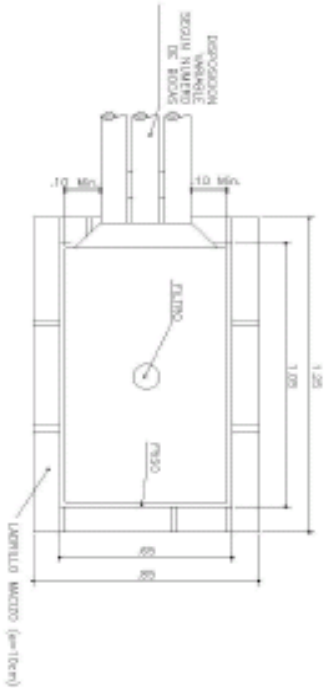
ANEXO F. Cámara tipo F -especial anden-

HERRAJE LOSA

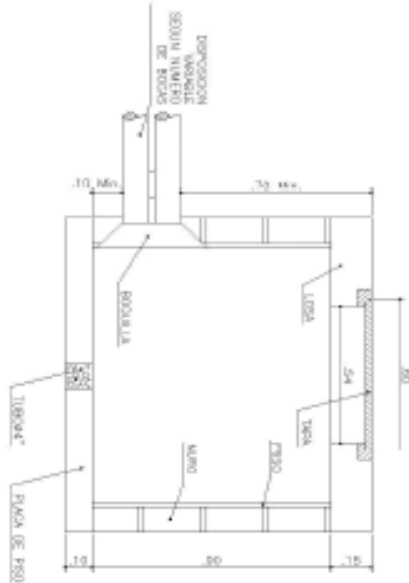


TIPO	DESCRIPCION	FIGURA	CANTIDAD	LONG. (mts.)	PESO (kg.)
A	VARILLA ϕ 1/2" C/10 cms.		2	1.05	2.10
C	VARILLA ϕ 1/2"		2	1.45	2.90
	VARILLA ϕ 1/2" C/2.5 cms.		6	1.05	6.30
D	VARILLA ϕ 1/2"		4	1.05	4.20
E	VARILLA ϕ 1/2" C/45 cms. Rodio		4	0.67	2.68
DESPIECE DE ACERO			TOTAL	16.38 kg.	

PLANTA INFERIOR



CORTE LONGITUDINAL



ANEXO G. Dimensiones de zanjas y colocación de ductos (1 - 8 bocas)

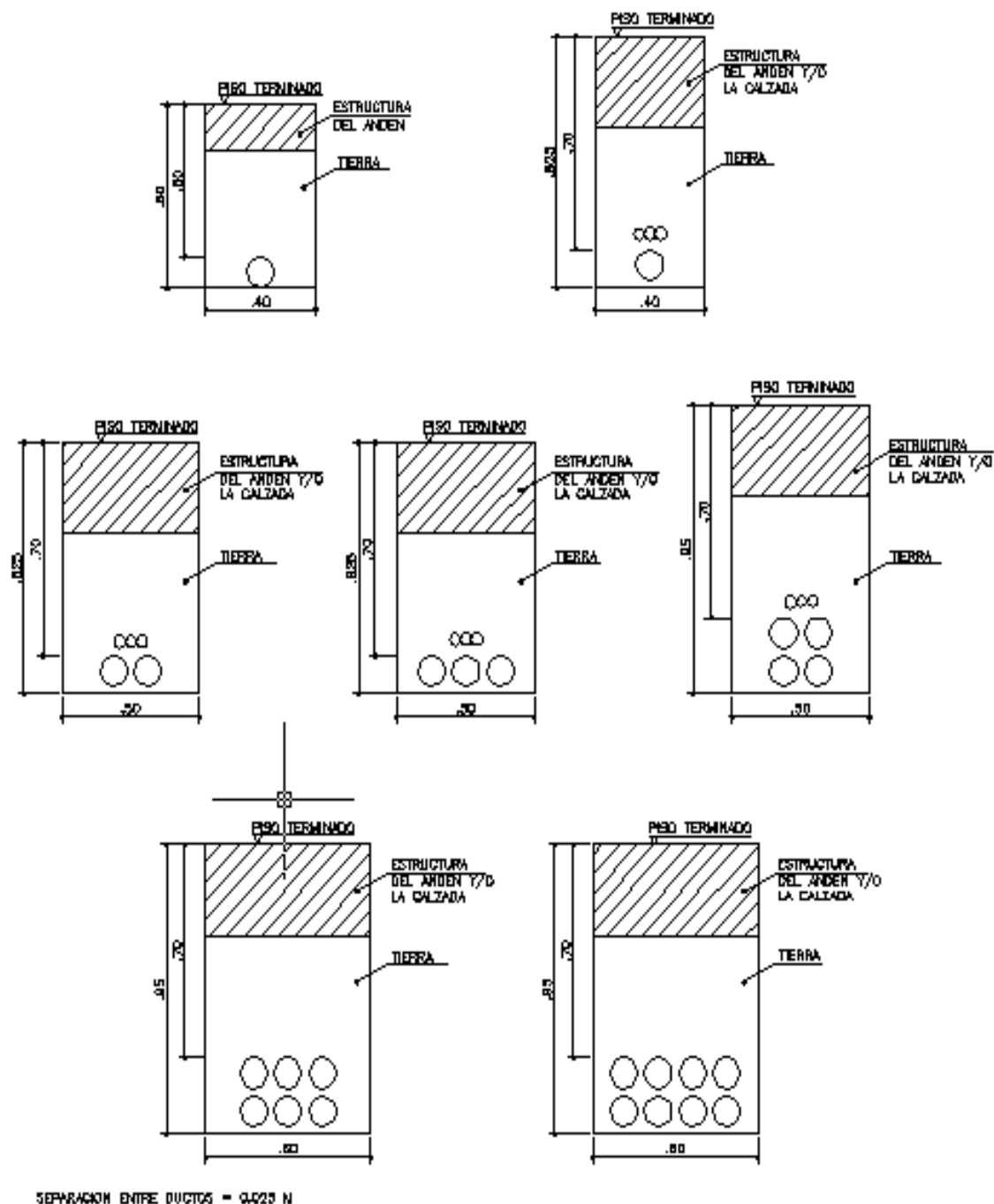
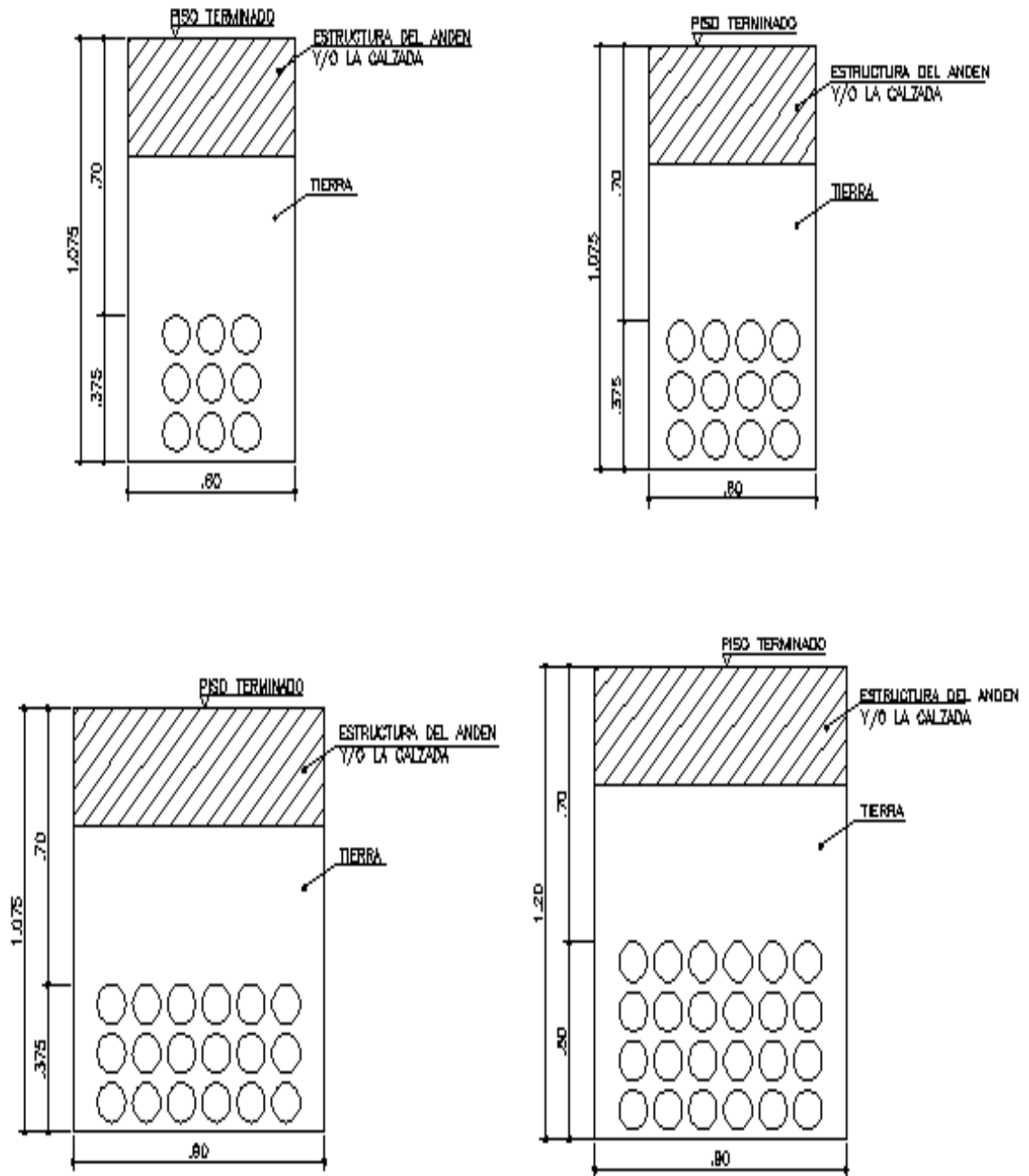


Figura tomada de Manual de Especificaciones Técnicas de TELEBUCARAMANGA.

(9 – 24 Bocas)

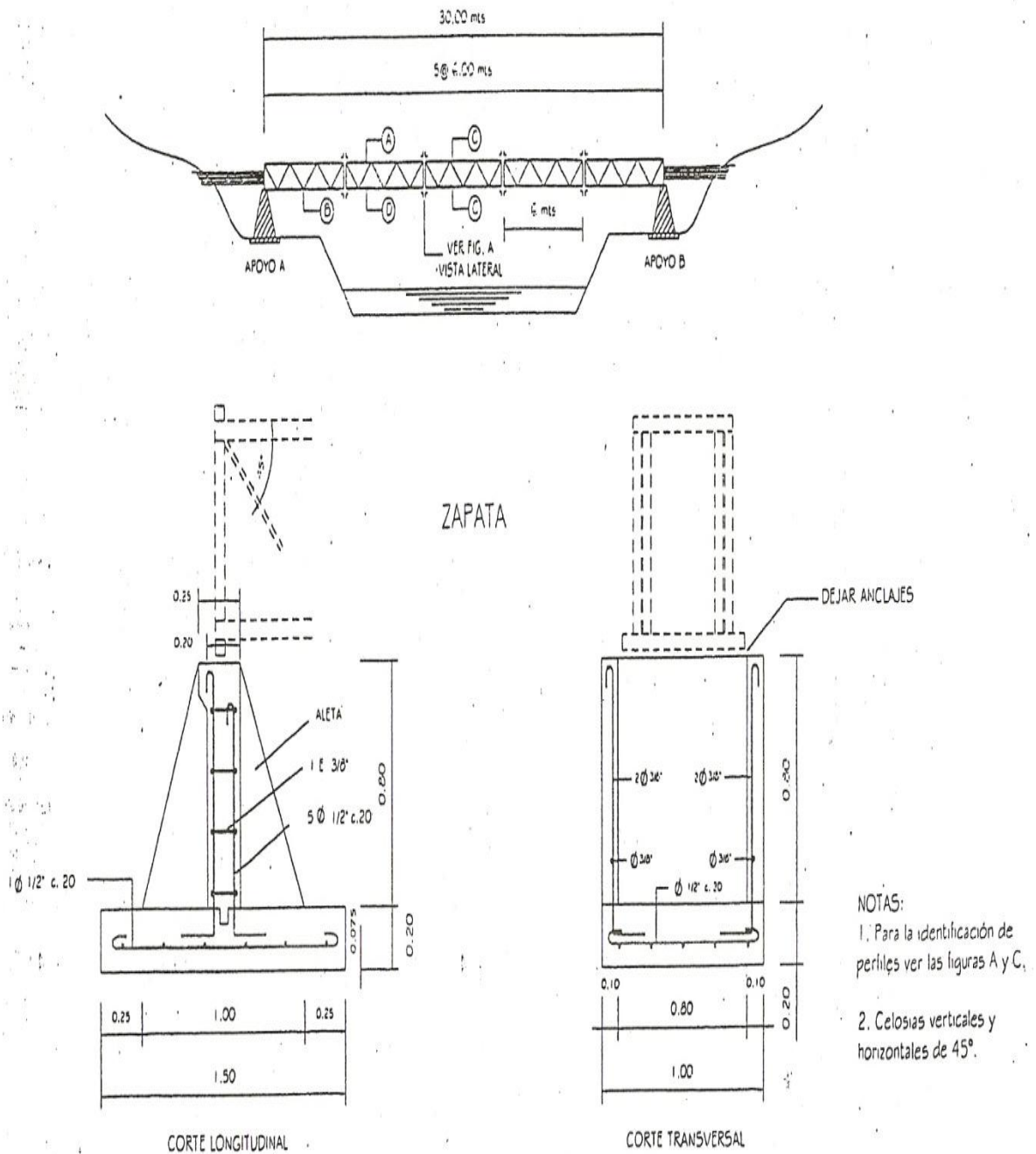


SEPARACION ENTRE DUCTOS = 0.025 M

Figura tomada de Manual de Especificaciones Técnicas de TELEBUCARAMANGA.

ANEXO H.

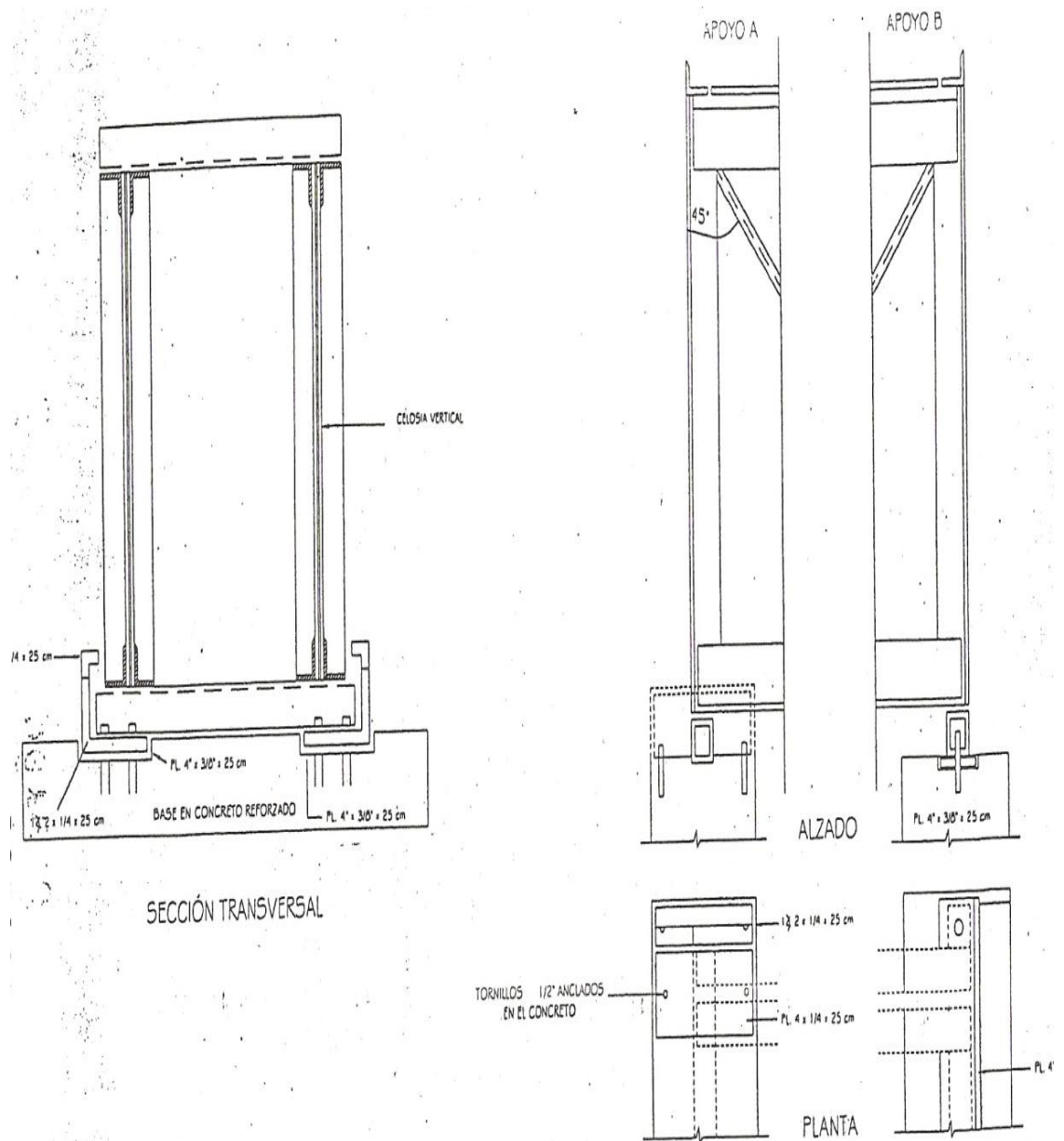
Conformación típica de una Cercha Metálica, en módulos de 6 m



Fuente: Diseño de Cerchas de ETB.

ANEXO I.

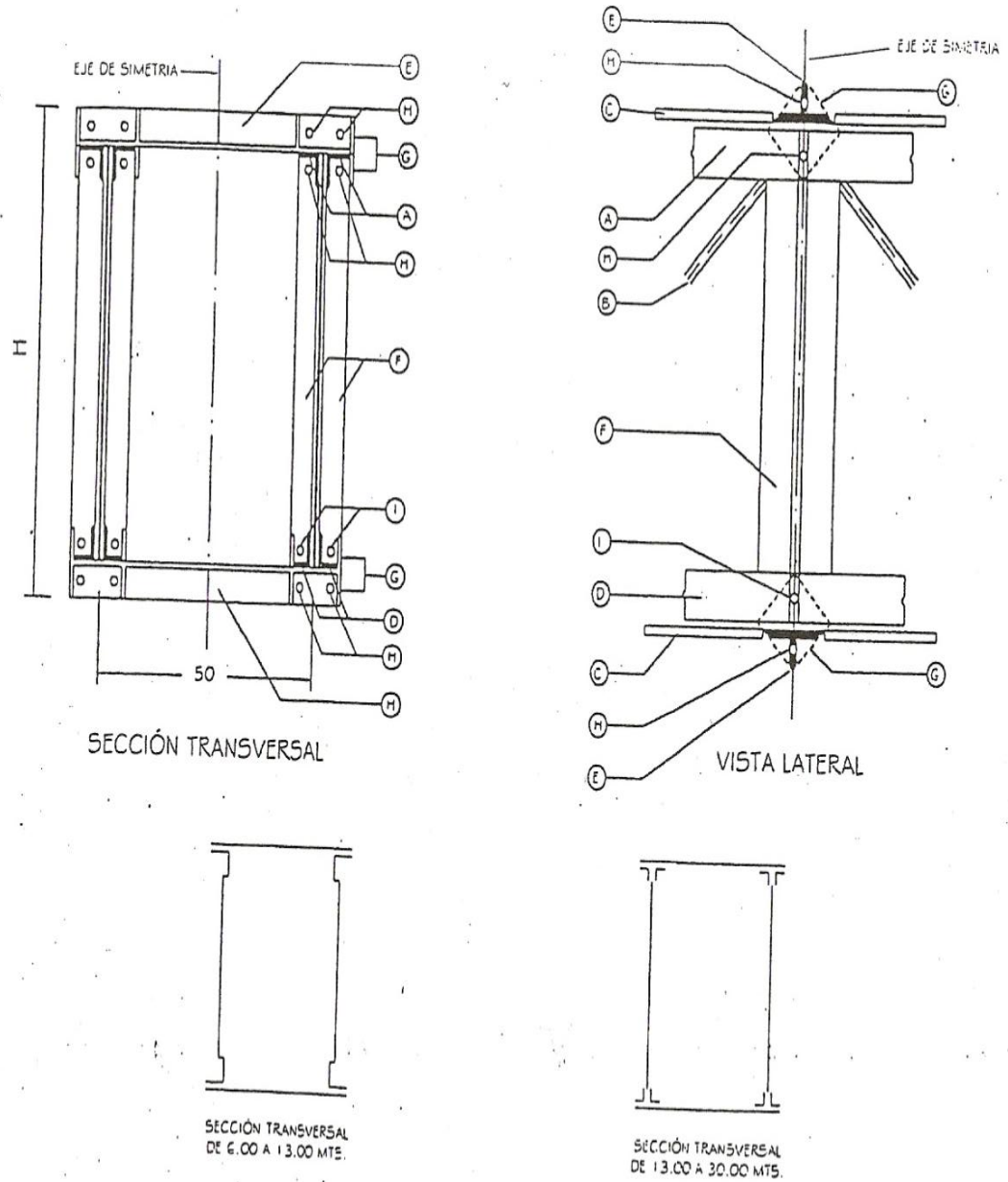
Detalles de los apoyos en los muros de la Cercha Metálica



Fuente: Diseño de Cerchas de ETB.

ANEXO J

Detalles de Unión de los tramos en la Cercha Metálica



Fuente: Diseño de Cerchas de ETB.