

MANUAL DE INDUCCION DE OBRA PARA RESIDENTES Y AUXILIARES EN EL
SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

ING. LAURA MARCELA BLANCO ROMERO

ARQ. SILVIA CRISTINA PICO VECINO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES

BUCARAMANGA

2011

MANUAL DE INDUCCION DE OBRA PARA RESIDENTES Y AUXILIARES EN EL
SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

PRESENTADO POR
ING. LAURA MARCELA BLANCO ROMERO
ARQ. SILVIA CRISTINA PICO VECINO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA
EN GERENCIA E INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES

DIRECTOR
ING. MSC. GERARDO BAUTISTA GARCIA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
BUCARAMANGA

2011

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
LISTADO DE TABLAS	
LISTADO DE FIGURAS	
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	13
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2 JUSTIFICACIÓN	14
1.3 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE	15
2. OBJETIVOS	18
2.1 GENERAL	18
2.2 ESPECÍFICOS	18
3. GUÍA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL SEGÚN LA NORMA NTC OHSAS 18001.	19
3.1 TRABAJOS EN REDES AÉREAS	19
3.1.1 Trabajos en alturas	18
3.1.1.1 Procedimientos para ascenso postes en Escalera	21
3.1.1.2 Procedimiento para ascenso postes con pretales	23
3.1.1.3 Elementos de protección personal para trabajos en alturas (postes)	24
3.1.1.4 Elementos de señalización para trabajo en alturas (postes)	25
3.2 TRABAJOS EN REDES SUBTERRÁNEAS	26
3.2.1 Elementos de protección personal para trabajos subterráneos.	27
3.2.2 Elementos de señalización para redes subterráneas	28
4. PROCEDIMIENTOS PARA EL TRAMITE DE LA LICENCIA DE INTERVENCION Y OCUPACION DEL ESPACIO PÚBLICO.	30

4.1 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	30
4.1.1 Proyectos	31
4.1.2 Informe Urbano	32
4.1.3 Documentación	33
5. METODOS CONSTRUCTIVOS PARA REDES CANALIZADAS EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES	34
5.1. TIPOS DE CANALIZACION	34
5.1.1 Canalización a cielo abierto	35
5.1.2 Canalización con topomisil	36
5.2 TIPOS DE CAMARAS DE INSPECCION	38
5.2.1 Ubicación de las cámaras	39
5.2.2 Materiales	39
5.2.3 Tapas y Marcos	40
5.2.4 Dimensiones de las Cámaras de Inspección	43
5.2.4.1 Cámara tipo F1	43
5.2.2 Cámara tipo 2F1	47
5.3 TIPOS DE TUBERIAS	49
5.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA INTERVENCION DEL ESPACIO PÚBLICO	51
5.4.1 Tipos De Roturas	54
5.4.1 Rotura de zanja perpendicular al sardinel	54
5.4.2 Rotura para las canalizaciones con topomisil	56
5.4.3 Rotura tipo paralelo a eje de la vía	57
6. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y TECNICA PARA UNA EMPRESA CONSTRUCTORA EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES	59
6.1 ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO	59
6.2 ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL TECNICO	60
6.2.1 Funciones Del Personal Técnico	60

6.2.1.1	Funciones del residente de obra	60
6.2.1.2	Funciones del proyectista de obra	61
6.2.1.3	Funciones del jefe de cuadrilla	62
6.2.1.4	Funciones de los auxiliares de cuadrilla	62
	CONCLUSIONES	63
	RECOMENDACIONES	64
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	65
	BIBLIOGRAFIA	66

LISTAS DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1 Características Ambientales para Tapas y Marcos Para cámaras.	40
Tabla 2 Normas y Especificaciones Técnicas Incontec – Condensa	41
Tabla 3 Tipo de Tubería para Redes de Telecomunicaciones	50

LISTAS DE FIGURAS

	PAG.
Figura 1 Evolución del Proceso Regulatorio en Colombia.	16
Figura 2 Tendido de Instalación de Redes	20
Figura 3 Ascenso a poste con Escaleras	21
Figura 4 Ascenso a poste con Pretales	23
Figura 5 Casco de Seguridad con Barbuquejo	24
Figura 6 Arnes Dieléctrico	25
Figura 7 Trabajos en Redes Subterráneas	26
Figura 8 Guantes de Cuero	27
Figura 9 Tapabocas y Mascara de gases	28
Figura 10 Botas de Caucho	28
Figura 11 Señalización de Obras en redes Subterráneas	29
Figura 12 Entidades responsable para trámite licencia de Intervención Del Espacio Público	31
Figura 13 Canalización a Cielo Abierto	36
Figura 14 Canalización con Topomisil	38
Figura 15 Ubicación de Cámaras	39
Figura 16 Diseño de Cámara Tipo F1	43
Figura 17 Marco Metálico	45
Figura 18 Planta y corte de tapa en concreto reforzado	46
Figura 19 Disposición de Elementos de Telecomunicaciones en cajas	46
Figura 20 Diseño de Cámara Tipo 2F1	49
Figura 21 Fibra Óptica	49
Figura 22 Instalación de Material Seleccionado	53
Figura 23 Reposición de Pavimento Flexible	53
Figura 24 Rotura Zanja Perpendicular al Sardinel	55

Figura 25 Reposición de zanja perpendicular a sardinel	55
Figura 26 Rotura para Canalización con Topomisil	56
Figura 27 Reposición para canalización con topomisil	57
Figura 28 Rotura tipo paralelo a eje de vía	57
Figura 29 Reposición zanja para rotura tipo paralelo a eje de vía	58
Figura 26 Organigrama Personal Administrativo	59
Figura 27 Organigrama Personal Técnico	60

NOTAS DE ACEPTACION

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, Enero de 2011

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos inmensamente a nuestras familias por el apoyo incondicional que nos dieron durante la realización de esta especialización, gracias a DIOS por brindarnos esta oportunidad de adquirir nuevos conocimientos para nuestras carreras y también agradecemos profundamente al Ingeniero Gerardo Bautista, director de esta monografía por su comprensión y guía importante para la realización de este proyecto.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: MANUAL DE INDUCCION DE OBRA PARA RESIDENTES Y AUXILIARES EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES.

AUTORES: LAURA MARCELA BLANCO ROMERO
SILVIA CRISTINA PICO VECINO

FACULTAD: INGENIERIA CIVIL
ESP. GERENCIA E INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES

DIRECTOR: GERARDO BAUTISTA GARCIA

RESUMEN

Las obras civiles es de gran importancia en el sector de las telecomunicaciones, debido a esto, se hace necesario la realización de este manual de ayuda a los residentes de obra y a sus auxiliares, con el fin de mejorar la calidad de los proceso constructivo que se realizan en este sector. Cabe anotar que este manual pretende ser un instrumento de inducción a los nuevos residentes y auxiliares que inician sus labores, permitiendo realizarlas con seguridad y responsabilidad; de igual manera, este manual sirve de apoyo al residente de obra, para llevar de forma adecuada y eficiente los procedimientos administrativos para el trámite de la licencia de intervención y ocupación del espacio público, de acuerdo a la normatividad que rige al Municipio de Bucaramanga. Otro tema primordial para el personal de obra, corresponde a la seguridad industrial, que actualmente es de obligatoriedad a las empresas, capacitar y dotar de elementos de protección a sus empleados para la correcta ejecución de sus trabajos, con el fin de evitar accidentes de trabajo, y a su vez mejorar la calidad de vida y el bienestar de su recurso humano. Como complemento de este manual, se realizará una investigación sobre la estructuración de una empresa constructora, para permitir que el personal tenga conocimiento de sus funciones, y la de sus compañeros, para lograr así el buen funcionamiento de una empresa constructora.

PALABRAS CLAVES: Manual, Residente de Obra, Telecomunicaciones, Espacio Público, Seguridad Industrial, Tipologías.

VoBo. DIRECTOR:

GENERAL SUMMARY OF WORK DEGREE

TITLE: BUILDING WORKSITE ORIENTATION HANDBOOK FOR RESIDENT ENGINEERS AND JUNIOR ENGINEERS IN THE TELECOMMUNICATIONS FIELD.

AUTHORS: LAURA MARCELA BLANCO ROMERO
SILVIA CRISTINA PICO VECINO

FACULTY: CIVIL ENGINEERING
ESP. MANAGEMENT AND AUDIT OF CIVIL WORKS

DIRECTOR: GERARDO BAUTISTA GARCIA

SUMMARY

Civil Works are of great importance in the telecommunications field. In view of this, it is necessary to create this handbook for resident engineers and junior engineers in order to improve the quality of the construction process. This handbook is intended to be an instrument in the orientation given to new resident engineers and junior engineers who are about to start working, allowing them to work safely and in a responsible way. Moreover, this handbook can guide the resident engineer in the administrative procedures for the obtaining of the construction permits and use of public space, according to the Bucaramanga's regulations. Another important aspect is that of industrial security, which is mandatory for companies to provide and train personnel in the use of protection gear for the proper execution of work, avoiding accidents and improving quality of life and well-being for their human resource. As a complement of this handbook, research about the structuring of a construction company will be carried out, to allow human resource have full knowledge of their functions and their co-workers' functions in order to reach the best performance of the construction company.

Keywords: handbook, building worksite resident engineer, telecommunications, public space, industrial security, typology.

VoBo. DIRECTOR:

INTRODUCCION

Las telecomunicaciones son fundamentales en el desarrollo político, económico, social y cultural de un país. La ley y la regulación deben garantizar que las comunicaciones interactúen con la sociedad y faciliten la transformación acelerada de la vida. Es indudable que cada día este sector, se ha convertido en una herramienta clave y primordial para el crecimiento de la economía y el desarrollo social de esta nación.

Este trabajo tiene como fin ofrecer al residente y auxiliares de obra, una guía de inducción óptima e integral a los trabajadores que inician por primera vez como residentes y auxiliares de obra en el sector de las telecomunicaciones, con el fin de instruirlos en cuanto a la organización, la normatividad y la calidad de los trabajos que se ejecutan en este sector.

Con el manual propuesto se pretende que tanto el residente como los auxiliares de obra, obtengan una amplia visión del entorno en que laboran, realizando actividades técnicas y administrativas logrando así, alta eficiencia en los trabajos que son ejecutados en este sector importante sector.

Este documento surge por la necesidad que tiene el personal en el momento de iniciar sus actividades y no cuenta con la capacitación apropiada de acuerdo a cada una de las funciones, generando así, desorganización con los frentes de trabajo, desorganización administrativa, desperdicios de materiales y bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos.

También se expondrá, el procedimiento de cada una de las etapas constructivas para la perfecta ejecución de las obras a realizar por una empresa aliada (compañía de obra civil) del sector de las telecomunicaciones, así mismo se propondrá una guía de salud ocupacional y seguridad industrial, con el fin de mejorar la calidad de vida de los trabajador.

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante la ejecución de los trabajos de obra civil y administrativos en el sector de las telecomunicaciones, se ha evidenciado la falta de capacitación tanto del residente de obra como el de sus auxiliares, debido a que las empresas de nivel nacional, no cuentan con la adecuada inducción del personal, ya que dichas capacitaciones suelen ser realizadas en la ciudad donde se encuentra la sede principal, las cuales son realizadas en tan solo un día; generando así deficiencia y baja calidad en la ejecución de los trabajos a realizar.

1.2 JUSTIFICACION

El sector de las telecomunicaciones, ha tenido un gran impacto de forma significativa con el desarrollo económico y tecnológico del país, gracias a la llegada de la fibra óptica, siendo este el medio de transmisión más empleado; ya que permite enviar grandes cantidades de datos a una gran distancia. Teniendo en cuenta la utilización de esta herramienta, las empresas de telecomunicaciones han necesitado realizar alianzas con compañías de obras civiles, encargadas para la reposición de las acometidas, las cámaras, y de las redes subterráneas.

Las grandes empresas de nuestro país tienen ubicadas su sede principal en la ciudad de Bogotá, y teniendo en cuenta la gran demanda de este tipo de obras, amplían su cobertura a las principales ciudades del país; debido a esto el personal a cargo en cada una de las zonas no cuenta con la inducción adecuada para la perfecta ejecución de cada una de las obras a realizar. Por ello los residentes y auxiliares, deben contar con los conocimientos y herramientas básicas para afrontar de manera efectiva y eficiente las obras a ejecutar y los procesos administrativos tanto de la empresa como cuando se interviene el espacio público, alcanzando las metas y objetivos propuesto, que permitan elevar la calidad del recurso humano de la empresa aliada.

Como solución a la problemática anteriormente expuesta, se crea EL MANUAL DE INDUCCION DE OBRA PARA RESIDENTES Y AUXILIARES EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES, como instrumento primordial para cada uno de los trabajadores, que no cuentan con la suficiente experiencia en estos tipos de

obra, permitiendo realizar los trabajos de manera eficiente en todo el proceso constructivo y administrativo.

1.3 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE

El sector de las telecomunicaciones en Colombia inicia básicamente desde el año de 1947 cuando se crea la primera empresa de Nacional de telecomunicaciones (Telecom) “ofreciendo los servicios de larga distancia, telégrafo, y telefónico en algunas ciudades del país; Esta empresa sufrió grandes problemas financieros debido por que los ingresos generados estaban destinadas atender otros frentes de la inversión pública”¹.

De acuerdo a la problemática financiera que estaba pasando el país se estableció “la ley 72 de 1989 la cual la definió a los servicios de telecomunicaciones públicos como un servicio público que podrían proveerse a partir del estado de concesionarios, abriendo la posibilidad de participación al sector privado”²; logrando así, reducir con el monopolio de las telecomunicaciones en el sector público.

A través de la reforma de constitución de 1991, el mercado internacional de las telecomunicaciones fue incursionando fuertemente en nuestro país, ya que se estableció el principio de libre competencia, logrando así, actualizando al país en servicios tecnológicos, ver la figura 1, donde podemos observar el proceso normativo que ha tenido el sector de las telecomunicaciones en Colombia.

¹ WIKITEL, Colombia: Historia de las telecomunicaciones, [en línea]. [consultado el 4 de Enero de 2011]. Disponible en <http://es.wikitel.info/wiki/Colombia:_Historia_de_las_telecomunicaciones.>.

² CORFICOLOMBIA. El sector de las Telecomunicaciones en Colombia. [en línea]. [consultado el 15 de Diciembre de 2010]. Disponible en <<http://www.corficolombiana.com.co/webcorficolombiana/Repositorio/Informes/IS02101998.pd>>

Aunque la empresa Telecom hoy en día, “es el mayor operador de larga distancia y también la empresa con mayor cobertura por poseer una red tecnológica de avanzada en el país; logrando ser “Colombia el único país en Latinoamérica cuyo sector se abrió primero a la competencia y hasta ahora no se ha privatizado, caso contrario de los países latinoamericanos donde primero se privatizo la empresa estatal monopólica y luego se procedió abrir la competencia”³

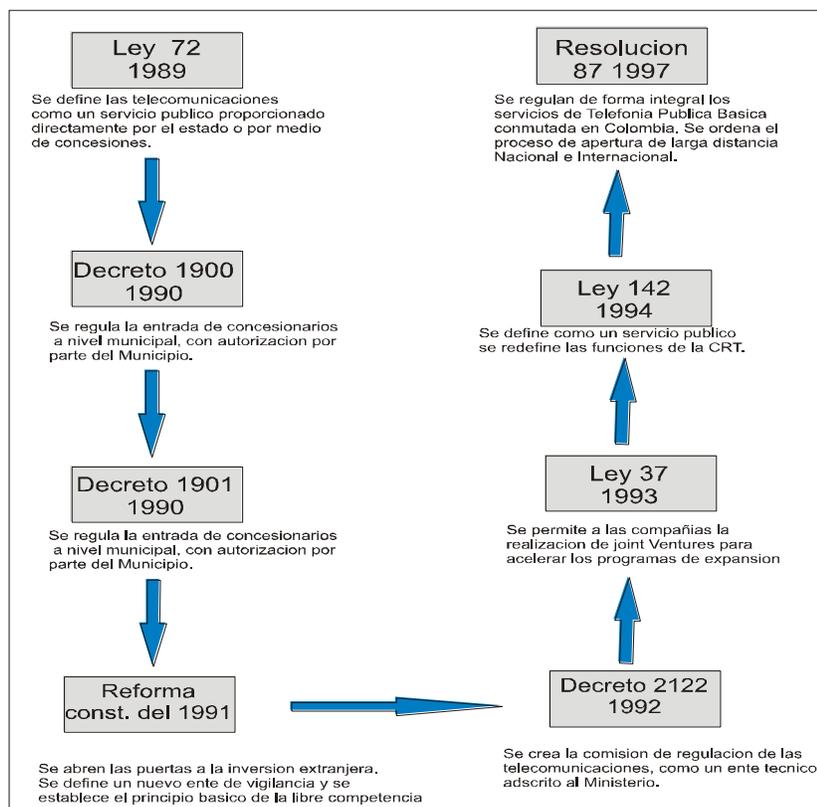


Figura 1 Evolución del proceso regulatorio en Colombia

Fuente Corficolombia. El sector de las telecomunicaciones en Colombia. Pag.11.

A través de los años, la industria de las telecomunicaciones ha ido evolucionando principalmente con los servicios de telefonía celular, la televisión por cable y la internet, todo esto gracias a la fibra óptica, “ya que esta ha convertido en una de

³ Ibid.

las tecnologías más avanzadas para transmitir la información”⁴, debido a la gran demanda que ha tenido este tipo de tecnología en nuestro país, las empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones han tenido que contratar a empresas constructora para la construcción y ampliación de la infraestructura telemática.

Actualmente, en Colombia las empresas dedicadas al sector de las telecomunicaciones como lo son, la Empresa Comercializadora de Energía del Departamento y Bogotá (CONDENSA); y las empresas publicas de Medellín UNE E.P.M, las cuales han elaborado varios manuales de diseños y especificaciones técnicas de algunas de las obras civiles, los cuales “ tienen como objetivo proporcionar orientación a todas aquellas entidades, personas naturales, diseñadores, interventores y contratistas que requieran de los conocimientos básicos y de las especificaciones a las que deben ceñirse en el diseño y construcción de la infraestructura de canalizaciones para el montaje de dichas redes, así como también garantizar un óptimo servicio al cliente y descartar criterios que dejan de ser aplicables conforme al avance de las tecnologías”⁵.

⁴ HERRAN, José. La fibra óptica: maravilla de la comunicación. [en línea]. [consultado el 26 de junio de 2010]. < [Http://www.comoves.unam.mx/articulos/fibra_optica.html](http://www.comoves.unam.mx/articulos/fibra_optica.html)>.

⁵ EMPRESA PÚBLICA DE MEDELLÍN E.P.M. Norma para el Diseño y Construcción de Obras Civiles para Redes de Telecomunicaciones: Tipos de Cámaras. Medellín: 2004. p. 7-8.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un manual de inducción que sea práctico, integrando la parte técnica con la administrativa para un ingeniero residente y sus auxiliares en el sector de las telecomunicaciones haciendo énfasis en la parte de obra civil.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar una guía de seguimiento para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a la norma NTC OHSAS 18001 de Seguridad Industrial; para el personal técnico de la empresa.
- Diseñar los procesos constructivos para las redes de canalización y demás obras civiles que se realizan en el sector de las telecomunicaciones.
- Establecer los procesos administrativos para el trámite de la licencia de intervención y ocupación del espacio público.
- Elaborar un esquema de organización del personal técnico y administrativo, correspondiente a sus funciones, y directrices dentro de la empresa.

3. GUIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL SEGÚN LA NORMA NTC OHSAS 18001.

La seguridad industrial en una empresa constructora es primordial, debido a que la ejecución de los trabajos tiene un alto riesgo de accidentalidad. Actualmente en Colombia la mayoría de las empresas competitivas se encuentran certificadas bajo la norma NTC OHSAS 18001 “Salud Ocupacional y Seguridad Industrial”.

En el sector de las Telecomunicaciones, existen dos formas de realizar los tendidos de las redes, como lo son las redes aéreas y las redes subterráneas, estos tipos de tendidos, generan grandes riesgos de accidentalidad al personal que esta laborando, el cual se debe contar con los elementos de protección personal y los equipos adecuados para la correcta ejecución de los trabajos [1].

El residente de obra como persona encargada del personal, tiene la obligación de capacitar al personal antes de iniciar las actividades, con el fin de que sus auxiliares tengan conocimiento de los riesgos que puedan tener a la hora de realizar sus labores; cabe anotar que la empresa constructora deberá brindar capacitaciones pedagógicas y prácticas para que el personal realice sus funciones adecuadamente.

Para dar cumplimiento a la norma de seguridad industrial, el residente y sus auxiliares de obra deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones en los diferentes tipos de trabajos:

4.1 TRABAJOS EN REDES AEREAS

Este tipo de trabajo es realizado en los elementos de infraestructura vertical como los son los “POSTES”, los cuales se utilizan para realizar el mantenimiento de redes existentes, este tipo de tendido es realizado por medio de escaleras y/o

pretales [1], los cuales generan un alto grado de riesgo, debido que la realización de los trabajos en las redes aéreas como lo son los tendidos aéreos en postes que tiene una altura aproximada de 4 a 5 mts, como se puede observar en la figura 2, hay que hacer cumplir el reglamento de los trabajos en alturas, el cual “establece los criterios generales referidos a las especificaciones constructivas, condiciones, usos e inspecciones a desarrollar en andamios, plataformas elevadas y escaleras”.⁶

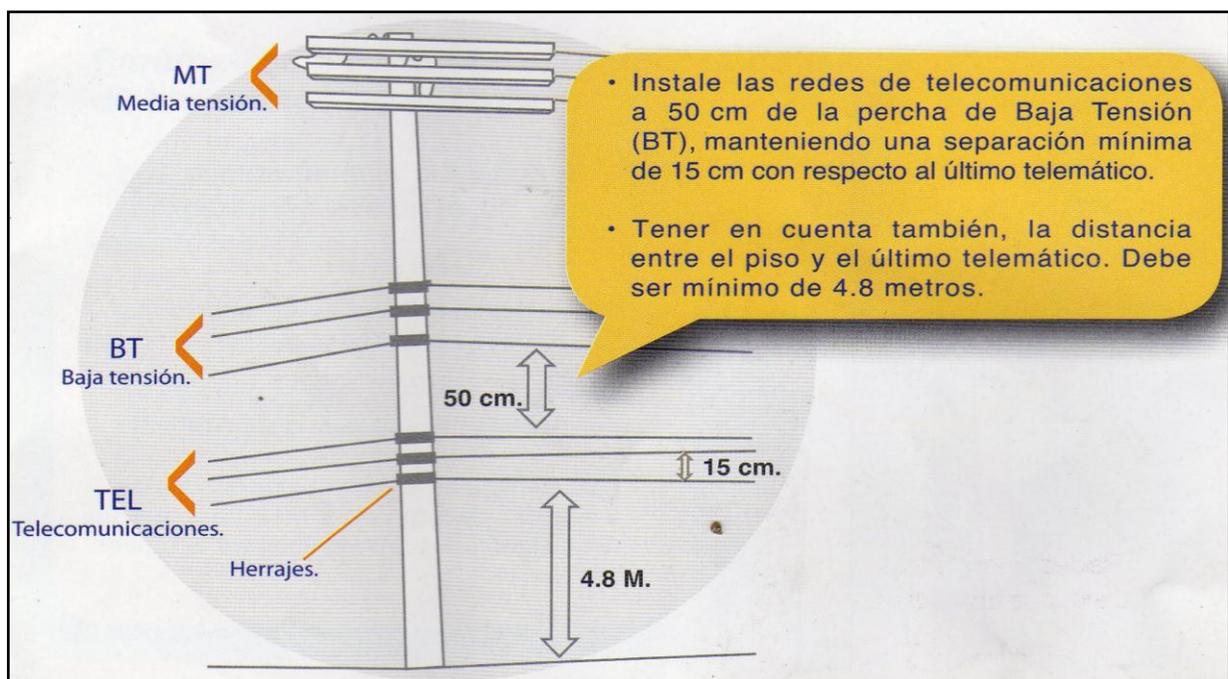


Figura 2. Tendido de Instalación de Redes

Fuente CODENSA, Tendido e instalación de redes, pág. 7.

4.1.1 Trabajos En Alturas

Actualmente en el sector de las telecomunicaciones, se están realizando trabajos en las redes aéreas existentes debido al costo elevado que significa hacer las

⁶ REFINOR. Trabajo en alturas. [en línea]. [consultado el 20 de Octubre de 2010]. Disponible en <<http://www.refinor.com/docs/doc/PSH57.pdf>>.

reposiciones subterráneas, ya que requiere una infraestructura compleja; cabe anotar que hoy en día, para la realizar estos tipos de trabajos se hacen de acuerdo a la normatividad que rige a los TRABAJOS EN ALTURA. “Es todo trabajo que se realiza a más 1.80 metros de altura sobre un nivel más bajo (Norma OHSAS 1926.501), y en lugares donde no existan plataformas permanentes protegidas en todos sus lados con barandas y retenciones”.⁷

A continuación se encontrará una breve guía de parámetros y recomendaciones para la adecuada ejecución de los trabajos en altura, según la norma “NTC OHSAS 19001”.

Existen dos formas para la el ascenso del trabajador a un poste que se necesita ser intervenido ya sea para el tendido de redes o por mantenimiento de las mismas, estos dos procedimientos son:

4.1.1.1 Procedimientos Para Ascenso Poste En Escalera

Cuando se realizan labores en ascenso con escaleras ver figura 3 se deberán tener en cuenta algunas recomendaciones antes de iniciar los trabajos, con el fin de brindar seguridad a la hora de subir por ella.



Figura 3. Ascenso a poste con escalera

Fuente CODENSA, La seguridad de su personal, pág. 13.

7 SURATEP. Trabajo en alturas. . [en línea]. [consultado el 16 de Octubre de 2010]. Disponible en <<http://www.suratep.com/articulos/537/>>.

Los siguientes son los pasos que deberá realizar el trabajador antes de realizar el ascenso por medio de escaleras:

- Como etapa preliminar el trabajador deberá verificar el estado de la escalera y que los peldaños estén completos, fijos y sin amarre de alambres.
- La escalera deberá contar con zapatas de seguridad.
- Antes de utilizar una escalera tipo tijera verifique que esté totalmente abierta; revise el estado de las bisagras y del seguro entre las secciones de la escalera.
- No se debe seleccionar una escalera metálicas cuando existan circuitos y/o líneas eléctricas [2].

A la hora de hacer uso de la escalera se debe contar con las siguientes recomendaciones:

- No apoyar la escalera delante de ventanas y puertas que puedan ser abiertas.
- Si la escalera mide más de 3 metros asegúrela en la parte de arriba.
- Señalizar las zonas de circulación peatonal con vallas, conos y cintas de seguridad que restrinjan el paso de personas en por lo menos 3 metros de radio alrededor de la escalera.

- Señalizar la vía vehicular en ambos sentidos de la vía, con conos o vallas a 15 metros y disponga de un guardia de seguridad que advierta a los conductores de los vehículos que transitan por la vía.
- Si la escalera se apoya sobre cables soporte, utilice los ganchos de sujeción u otro sistema que garantice estabilidad.
- Evitar subir o bajar con herramientas o elementos en las manos o bolsillos; utilice canastillas con cuerdas para izar o bajar dichos elementos.
- Por ningún motivo lanzar o no haga que le lancen algún tipo de elementos desde o hacia la escalera [2].

4.1.1.2 Procedimiento Para Ascenso A Poste Con Pretales

Esta forma de ascenso se realiza por medio de pretales de seguridad y cinta de anclaje como se puede ver figura 4, es parecido al ascenso con escalera, solo se deberán tener en cuenta algunas recomendaciones mientras se sube hasta el sitio adecuado donde se realizan los trabajos de tendidos.



Figura 4. Ascenso a poste con Pretales

Fuente CODENSA, La seguridad de su personal, pág. 12

- Antes de subir el trabajador deberá visualizar el estado de los pretales verificando que las cuerdas no se encuentren desgastadas ni deterioradas.
- La forma adecuada de subir es alternadamente junto con los pretales y la cinta de anclaje, siempre asegurada por la argolla frontal del arnes y tensionada.
- Una vez llegado al lugar de trabajo no desconectar la cinta de anclaje y siempre recordar en mantenerla por encima del nivel del pecho tan alto como se pueda, ya que ella ayudará a disminuir la distancia de caída [2].

4.1.1.3 Elementos de Protección Personal para Trabajos en Alturas (postes).

Los elementos de protección personal son fundamentales para brindar al trabajador seguridad en la ejecución de sus labores, el personal deberá contar con los siguientes elementos Protección Personal (EPP) [1]:

- **Casco de seguridad con barbuquejo**, que ofrezca al trabajador protección de impacto moderados o leves, penetración de agua, fuego y también contra riesgos eléctricos como se puede ver en la figura 5.



Figura 5. Casco de Seguridad con Barbuquejo
Fuente ARSEG, Industrial V2, Pág. 8.

- **Gafas de Seguridad**, para la protección visual del trabajador y se recomienda que esta cumpla con los requerimientos de la norma Incontec.
- **Guantes de Cuero**, estos se deberán utilizar de este tipo de material para la protección en los diferentes trabajos.
- **Sistema de Protección contra caídas**, este elemento es primordial para el ascenso en alturas, el sistema de protección contra caídas deberá como mínimo contar con: arnes, cinta de anclaje, mosquetón, línea vida para escaleras y eslinga de posicionamiento tal como se puede ver en la figura 6.

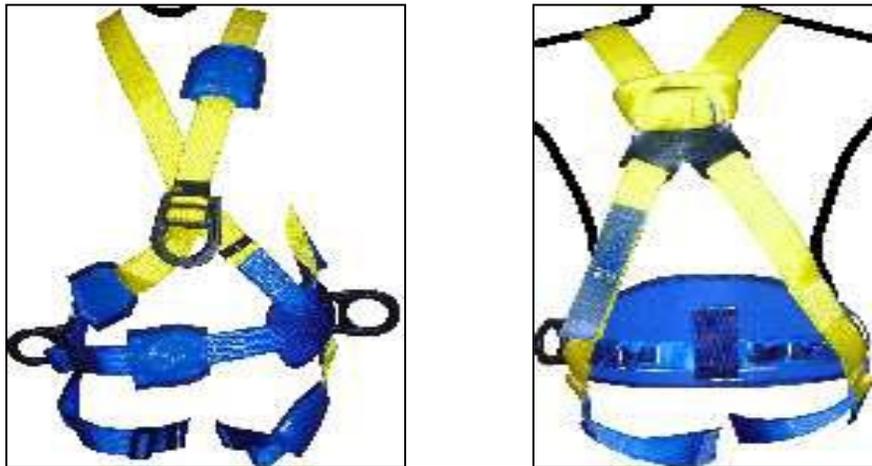


Figura 6. Arnés Dieléctrico

Fuente. ARSEG, Arnés Multipropósito, pág. 7.

4.1.1.4 Elementos De Señalización para trabajos en alturas

Antes de iniciar los ascenso al poste el residente de obra tendrá que determinar la zonas de peligro y así proceder a señalizar el lugar con cinta de seguridad, valla de informativa y conos reflectante; es importante realizar la señalización para

brindar al peatón y conductores de automóviles información preventiva, con el fin de evitar accidentes [1].

4.2 TRABAJOS EN REDES SUBTERRANEAS

Este tipo de trabajo son realizados en el subsuelo del espacio público, como lo es la calzada vehicular, andén, o en la zona verde, como se puede apreciar en la figura 7, para la construcción de cámara de inspección, y para aperturas de zanjas para la instalación de tendidos de redes; de acuerdo a esto, la empresa deberá garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad industrial al personal, igualmente como en las redes aéreas; este tipo de trabajo no es tan considerado, pero se deben tener ciertas precauciones para la correcta ejecución de los trabajos.



Figura 7. Trabajos en redes subterráneos

Fuente. Informe Técnico de Obra – Secretaria de Infraestructura –: Alcaldía de Bucaramanga.

4.2.1 elementos de protección personal para trabajos subterráneos.

Para la ejecución de los trabajos en las redes subterráneas es importante verificar por parte del residente de obra que antes de iniciar los trabajos, la cuadrilla cuente con los siguientes elementos de protección personal:

- **Casco de seguridad con barbuquejo:** deberá ofrecer al trabajador protección de impacto moderados o leves, penetración de agua, fuego y también contra riesgos eléctricos
- **Gafas de Seguridad:** para protección visual del trabajador.
- **Guantes de Cuero,** los guantes deben ser los apropiados se debe verificar antes de utilizarse, que sea de la talla del trabajador y que esté en buenas condiciones y debe ser de optima calidad ver figura 8.



Figura 8. Guantes de cuero

Fuente. www.paritario.cl, fecha de consulta 20 de Noviembre 2010.

- **Tapa Bocas y Mascara de gases,** es importante que el trabajador utilice el tapabocas y la máscara de gases apropiado para los trabajos en redes subterráneas ver figura 9, ya que se realizan excavaciones en el subsuelo exponiendo que el trabajador este directamente afectado por partículas y los diferentes gases que este genere.

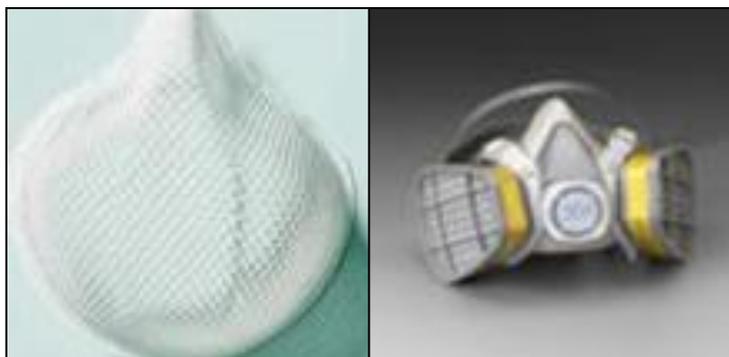


Figura 9. Tapa Bocas y mascara de gases

Fuente. www.paritario.cl, fecha de consulta 20 de Noviembre 2010.

- **Botas de caucho impermeable**, este calzado se debe utilizar para trabajos en redes subterráneas y este debe ser de material de caucho impermeabilizante y con punta de seguridad como lo muestra la figura 10.



Figura 10. Botas de caucho impermeable

Fuente. www.paritario.cl, fecha de consulta 20 de Noviembre 2010.

4.2.2 Elementos De Señalización Para Redes Subterráneas

Igual que en las redes aéreas el tipo de señalización se debe realizar como etapa preliminar antes de la ejecución de los trabajos, se debe señalizar con cinta de seguridad y conos reflectivos [1] alrededor de la cámara de inspección o a lo largo de la construcción de la zanja, además debe contar con una valla informativa y preventiva como se muestra en la figura 11.



Figura 11. Señalización de Obras en redes subterráneas

Fuente. Informe Técnico de Obra – Secretaria de Infraestructura –: Alcaldía de Bucaramanga.

4. PROCEDIMIENTOS PARA EL TRAMITE DE LA LICENCIA DE INTERVENCION Y OCUPACION DEL ESPACIO PÚBLICO.

Las ciudades de Colombia se encuentran organizadas mediante el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), instrumento en el cual sirve para la planificación territorial de acuerdo a una normatividad, con el fin de administrar el desarrollo físico y urbano del municipio; Este plan fue desarrollado mediante la ley 152 de 1994 “ley Orgánica del plan de Desarrollo” y por la ley 388 de 1997 “Ley de Desarrollo Territorial” [3].

El procedimiento para obtener la licencia o permiso de intervención y ocupación del espacio público, se realizan a través de las secretarías de planeación distrital o municipal, de acuerdo en la ciudad donde se realice los trabajos. En la ciudad de Bucaramanga, la entidad competente para expedir dicha licencia es la Oficina Asesora de Planeación del Municipio de Bucaramanga; cuya dependencia es responsable para este tipo de trámite; El concejo Municipal de la ciudad de Bucaramanga crea el Decreto N° 077 del 30 de Mayo de 2008, “por el cual regula las condiciones técnicas y determinan las tarifas correspondiente a la licencia de intervención y ocupación del espacio público en lo relacionado con las redes de servicios públicos o de particulares en el Municipio de Bucaramanga”⁸.

4.1 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

Para iniciar la intervención del espacio público, deberá dirigirse a la Secretaria de Planeación Municipal de la ciudad donde se realizará los trabajos.

⁸ ALCALDIA DE BUCARAMANGA, Decreto 077 de 2008. Pág. 1.

En la figura tal se observar cuales entidades competentes para el trámite de la licencia de intervención y ocupación del espacio público en las ciudades principales de Colombia.

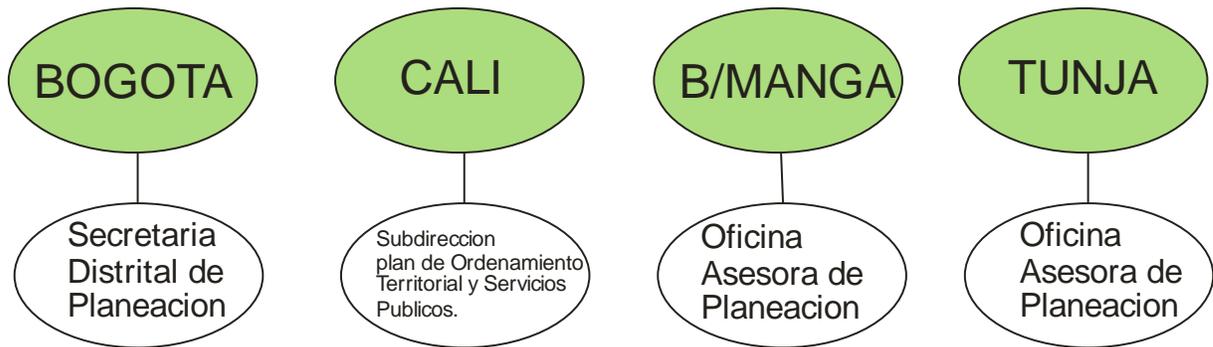


Figura 12. Entidades responsables para trámite licencia de Intervención del Espacio Público.

Para el estudio, trámite y expedición de las licencia de intervención y ocupación del espacio público se deberá tener en cuenta los siguientes documentos:

4.1.1 Proyecto: en cada una de las ciudades del país donde se encuentre normatizado el plan de Ordenamiento Territorial se deberá realizar un proyecto que deberá contar con las siguientes parámetros:

- **Programación de la Obra:** este se especificara el tiempo de ejecución der cada uno de los trabajos que se realizaran.
- **Rotura:** qué tipo de rotura se va utilizar de acuerdo a la tipo de trabajo a realizar.
- **Especificaciones Técnicas:** De qué forma se realizar los trabajos y que tipo de materiales se van a utilizar.
- **Plano de localización del proyecto:** se deberá realizar un plano de localización del sitio donde se ejecutaran los trabajos, además en este

plano se deberá anexar un esquema de rutas alternas durante la ejecución de las obras.

- **Descripción de proyecto:** indicar las características generales, los elementos urbanos a intervenir en el espacio público, la escala, cobertura y certificado de calidad del pavimento y/o concreto a utilizar en la reposición [4].
- **Planos del proyecto:** A parte del plano de localización se sebera anexar los planos correspondientes del proyecto, los cuales deberán estar firmados por el director de la obra y deberán contener la siguiente información:
 - ✓ Planta de diseño detallada de la zona a intervenir
 - ✓ Cuadro de áreas del espacio a intervenir
 - ✓ Especificaciones del diseño y construcción del espacio público
 - ✓ Plano de detalles constructivos
 - ✓ Localización del inventario de los elementos urbanísticos redes de servicios públicos, arborización y mobiliario urbano existente en el área a intervenir.

4.1.2 Informe Urbano: es la realización del informe donde se establece el control y las medidas necesarias para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la comunidad, así como el uso del espacio público; la oficina de planeación municipal es la encargada de emitir el concepto sobre la viabilidad y condiciones para su correcta adecuación y/o restitución del espacio público utilizado [4].

El informe deberá recopilar la siguiente información

- Estado actual del espacio público a intervenir, donde se debe informar el estado en que se encuentra el pavimento de la calzada, el andén, el sardinel y la zona verde.
- Inventario del mobiliario urbano existen como lo son las bancas, cabinas telefónicas, cesta de basura etc.; antes de la ejecución de los trabajos [4].

Este informe deberá contener las condiciones de los acabados y la entrega de los elementos del espacio público que se va a intervenir.

4.1.3 Documentación: De acuerdo a las oficinas de planeación municipal a nivel nacional se requiere de la siguiente documentación para la solicitud de la licencia o permiso de intervención y ocupación del espacio público:

- **CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL:** hace referencia al Certificado de existencia expedido por la Cámara de Comercio.
- **MATRICULA PROFESIONAL:** copia de la tarjeta profesional vigente del director de la obra podrán ser ingeniero o arquitecto.
- **PÓLIZAS DE GARANTÍA:** a favor del municipio que ampare los siguientes riesgos:
 - ✓ Cumplimiento
 - ✓ Calidad de los materiales
 - ✓ Estabilidad de la obra
 - ✓ Responsabilidad civil extracontractual

Es importante tener en cuenta la **IDENTIFICACION DE LAS OBRAS**, las empresas prestadoras de servicios están obligadas a incluir vallas informativas, vallas preventivas y avisos que garantice la seguridad de los peatones, de los automovilistas y del propio personal de la obra.

Una vez finalizado los trabajos se deberán hacer entrega de los planos record en la Oficina de Planeación y realizar la visita de recibo de obra con un funcionario de la Secretaria de Infraestructura municipal, con el fin de dar concepto técnico de satisfacción de la obra realizada.

5. METODOS CONSTRUCTIVO PARA REDES CANALIZADA EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Es de gran importancia, para un residente de obra, tener conocimiento sobre los procesos constructivos de las diferentes obras civiles que se realizan en el sector de las telecomunicaciones, ya que actualmente son muy escasas las empresas que cuentan con estos tipos de manuales de autoayuda tanto para el residente como para su auxiliares (maestros y oficiales de cuadrilla); cabe anotar que una buena ejecución de los trabajos demuestra la eficacia del método constructivo utilizado.

A continuación se explicará claramente los diferentes métodos de realizar las canalizaciones, las tipologías existentes de cámara, los tipos de tubería a utilizar para las reposiciones de las mismas y el tipo de roturas que se debe utilizar.

5.1 TIPOS DE CANALIZACION

Las redes de canalizaciones son el conjunto de conducción de tubería, cámaras y cajas, necesaria para albergar las redes y los elementos de telecomunicaciones. Este tipo de obras se realizan en el subsuelo, la mayoría de veces estas canalización se realizan en la calzada vehicular cerca al sardinel, aunque también es utilizado el andén y la zona verde [3].

Actualmente en el sector de las telecomunicaciones, las canalizaciones más utilizadas son las realizadas a cielo abierto y la canalización con topomisol.

5.1.1 Canalización A Cielo Abierto

Es el método utilizado mediante la apertura de una zanja ya sea en la calzada, andén o antejardín y se la forma adecuada para realizarse es de la siguiente manera:

- Antes de iniciar con la apertura de la zanja el sitio de trabajo el residente deberá verificar que cuente con la señalización de prevención y que los trabajadores tengan los elementos de protección personal mencionada en el capítulo de seguridad industrial.
- Luego se procede a demarcar con una cortadora de disco el pavimento flexible o andén en concreto la zanja deberá tener mínimo un ancho de 50 centímetros.
- Realizada la marcación se utilizará un martillo neumático para la demolición de la zona a intervenir.
- Una vez realizada la demolición se inicia a excavar la zanja manualmente y de acuerdo a la profundidad requerida y de acuerdo a los planos record de las empresas prestadoras de servicios públicos (Acueducto, Alcantarillado, Alumbrado público, Gas, y los telemáticos, con el fin de tener conocimiento de la ubicación de las redes de las empresas anteriormente mencionadas; En cuanto a la longitud será la que se necesite ser intervenida para el tendido de las redes, en el caso de las cámaras o cajas de inspección las dimensiones varían según su uso, una vez terminada la excavación se deberá recoger los escombros tanto de la demolición como la de la excavación en sacas y retirarlos del sitio de la obra.

- Ya terminada la excavación se realiza el tendido de las redes o el mantenimiento de las mismas.
- Después de realizar la instalación de tubería o el mantenimiento se procederá a rellenar con material seleccionado debidamente compactado, con rana o vibro compactador.
- Finalmente se realiza la reposición del pavimento o concreto de acuerdo a las especificaciones dadas por la oficina de planeación municipal.

En la figura 13 se observar la apertura de una zanja para las canalizaciones a cielos abierto.



Figura 13. Canalización a Cielo Abierto

Fuente. Informe Técnico de Obra – Secretaria de Infraestructura – Alcaldía de Bucaramanga

5.1.2 Canalización Con Topomisil

Este método es uno de los más utilizados hoy en día, por las empresa prestadoras de servicios de telecomunicaciones, porque este sistema aumenta el rendimiento de trabajo y minimiza el tiempo de ejecución de la obra, debido a que solo se

realiza una zanja a cada extremo del espacio a intervenir o en algunos casos desde las cámaras o cajas de inspección existente, generando así, menos consumo de materiales.

Este tipo de canalización se realiza únicamente para el tendido de las redes subterráneas, y su procedimiento es el siguiente:

- Igual que en la canalización a cielo abierto, se debe verificar los equipos, los elementos de protección personal y la señalización preventiva del sitio de trabajo.
- Inicialmente se realiza la demolición del pavimento o concreto igual que la canalización a cielo abierto, luego se procede a excavar una apertura de 1m x 1m y con una profundidad de 1m aproximadamente, estas zanjas se ubican generalmente en las esquinas de cuadra con el fin de atravesar la calzada sin necesidad de tocar la vía, generando la afectación del tráfico vehicular del sector; se debe retirar el material sobrante de la excavación en sacas para su correspondiente disposición final.
- Una vez retirado el material se introduce el topomil sobre el subsuelo adecuado como se muestra en la figura 14, teniendo en cuenta no afectar las redes existentes que se encuentran el lugar a intervenir; en este caso el residente de obra se apoyará con los planos records, que han sido previamente suministrados por las empresas prestadoras de servicios; cabe anotar que dicho trabajo se debe realizar por personal técnico especializado y con experiencia ya que este equipo es de difícil manipulación.

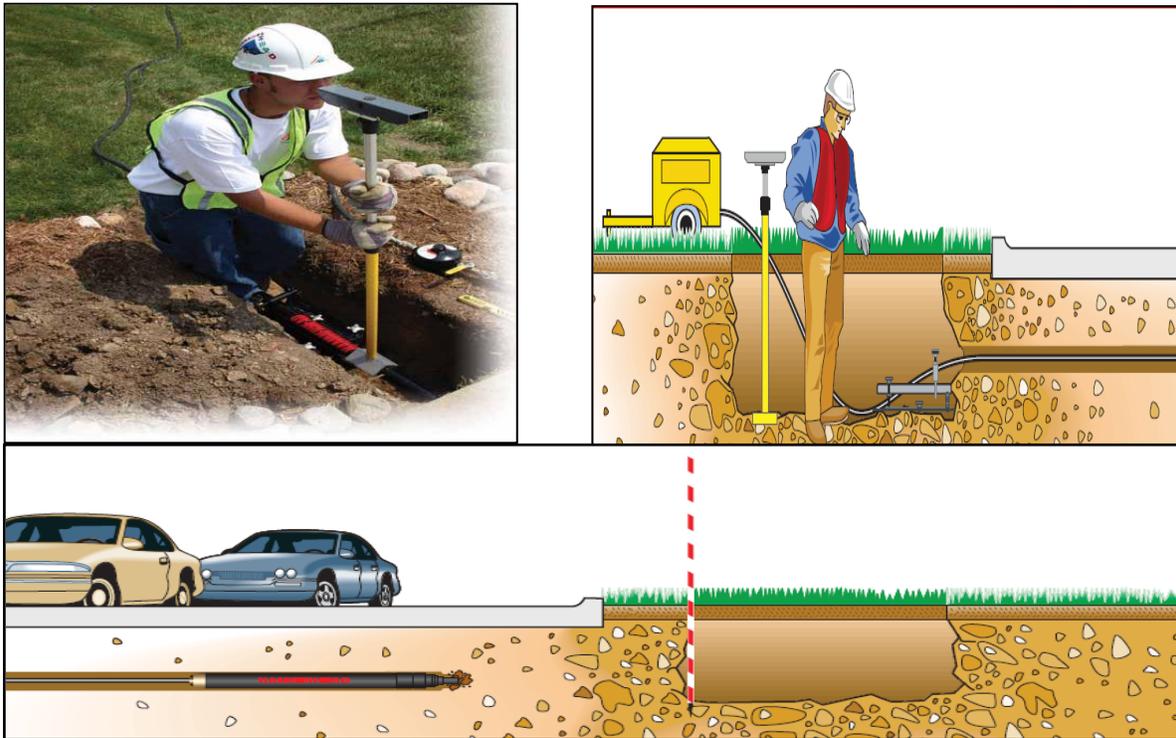


Figura 14. Canalización con Topomisil

Fuente: Hammerhead, pág. 18. 2006.

- Una vez introducido la redes por el subsuelo se finaliza rellenando las zanjas con material seleccionado de acuerdo a las especificaciones dadas por la oficina de planeación municipal, esta zanja se compactará con vibro compactador tipo rana igual que en la canalización a cielo abierto.

5.2 TIPOS DE CAMARAS DE INSPECCION

Las cámaras o cajas de inspección son elementos de infraestructura, los cuales su función es la de realizar montajes, derivaciones, inspecciones, y empalmes de tubería, además se utiliza para el mantenimiento de las redes en caso de algún daño o para su correspondiente reposición [5].

5.2.1 Ubicación De Las Cámaras

Las cámaras se encuentran ubicadas según sus dimensiones y su uso, las cámaras sencillas se sitúan generalmente a mitad de cuadra facilitando la accesibilidad de las redes a los predios, las cantidades cajas sencillas pueden variar según la cantidad de clientes que se encuentren en el sector.

En el caso de las cámaras dobles que son las más comunes para realizar empalmes perpendiculares, transversales y cruces de vía, la mayoría de veces estas cámaras se ubican en la calzada vehicular para mejor acceso a las redes principales, [5] como lo muestra la figura 15.

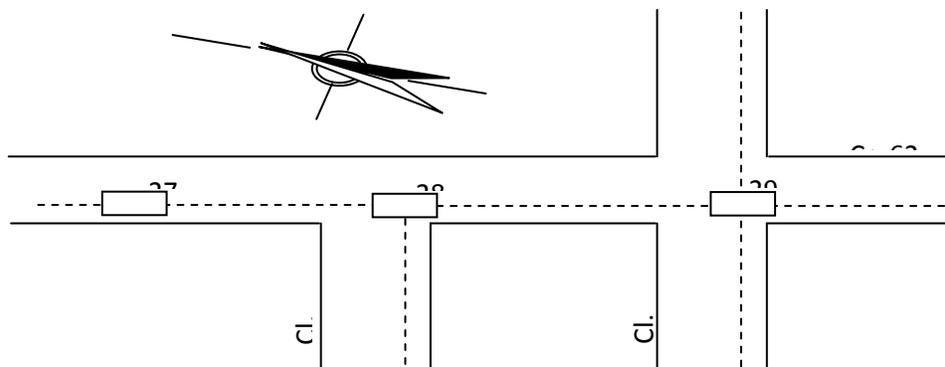


Figura 15. Ubicación de Cámaras

Fuente. UNE E.P.M, Normas para el diseño y construcción de obras civiles para redes de telecomunicaciones, pág. 9. 2004.

5.2.2 Materiales

Los materiales que se utilizan para la construcción de estas cámaras son:

- Para los muros se utiliza ladrillo tipo T1
- Los muros de deben frisar con mortero impermeabilizado para evitar la humedad y posible daños en la redes.

- Se realiza un antepiso con concreto pobre tratando que quede nivelado.
- Se debe instalar gravilla al fondo de la caja (sobre el antepiso).
- La tapa de acceso de la caja deberá ser en concreto reforzada.

5.2.3 Tapas Y Marcos

Las tapas que se utilizan para este tipo de cámaras o cajas de inspección son elaboradas en concreto reforzadas cumpliendo con las normas de resistencia [6], debido a que estas tapas generalmente se encuentran ubicadas sobre las calzadas vehiculares y deben soportar el peso de los carros.

Las tapas y los marcos de las cámaras o cajas de inspección se encuentran en la intemperie deberá tener las siguientes condiciones [6]:

CARACTERISTICAS AMBIENTALES	
A. Altura sobre el nivel del mar	600 a 2900 m
B. Ambiente	Tropical
C. Humedad	Mayor al 90%
D. Temperatura máxima y mínima	45C Y -5C Respectivamente
E. Temperatura promedio	14 C
F. Polución	Alta con productos de combustión y altamente contaminada con otros agentes.

Tabla 1. Características Ambientales para Tapas y Marcos para cámaras

Fuente. CODENSA, Especificaciones técnicas de tapas y marcos para cajas de inspección en redes subterráneas, pág. 4.

Tanto las cámaras de inspección como las tapas y los marcos deberán cumplir con las siguientes normas Incontec para que sean aceptadas por la entidad competente:

NORMA		DESCRIPCION
INCONTEC	1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos
INCONTEC	2	Ensayo de tracción para productos de acero
INCONTEC	23	Determinación gravimetría de carbono por combustión directa en acero al carbono
INCONTEC	24	Determinación del manganeso en aceros al carbono
INCONTEC	25	Determinación del manganeso en acero al carbono método de bismutato
INCONTEC	26	Determinación del silicio en aceros al carbono
INCONTEC	27	Determinación del azufre en aceros al carbono método de evolución
INCONTEC	28	Determinación del silicio en aceros al carbono método del ácido sulfúrico
INCONTEC	30	Cemento portland clasificación
INCONTEC	116	Alambre duro de acero para refuerzo de concreto
INCONTEC	121	Cemento portland, especificaciones físicas y mecánicas
INCONTEC	159	Alambres de acero sin recubrimiento liberados de esfuerzo para concreto pretensado
INCONTEC	161	Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado
INCONTEC	174	Especificaciones de los agregados para concretos
INCONTEC	180	Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa de hierros y aceros al carbono

INCONTEC	181	Aceros al carbono y fundiciones de hierro, método alcalimétrico para determinación de fósforo
INCONTEC	248	Barras y rollos corrugados de acero al carbono para hormigón armado
INCONTEC	321	Cemento portland especificaciones químicas
INCONTEC	402	Siderurgia perfiles de aceros laminados en caliente para uso general, ángulos de alas iguales, tolerancias en dimensiones y en masa
INCONTEC	422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío
INCONTEC	673	Ensayos de resistencia a la compresión, de cilindros normales de hormigón
INCONTEC	1097	Control estadístico de calidad, inspección por atributos, planes de muestra única, doble o múltiple con rechazo
INCONTEC	1299	Aditivos químicos para hormigón
INCONTEC	2010	Torones de acero de siete alambres sin recubrimiento para concreto pretensado
INCONTEC		Muestreo para inspección

Tabla 2. Normas y especificaciones Técnicas Incontec – Codensa.

Fuente. CODENSA, Especificaciones técnicas de tapas y marcos para cajas de inspección en redes subterráneas, pág. 6.

5.2.4 Dimensiones De Las Cámaras De Inspección

Las dimensiones de las cámaras de inspección pueden variar según su uso, a continuación se hará referencia a dos tipos de cámaras más utilizadas en el sector de las telecomunicaciones:

6.2.4.1 Cámara Tipo F1

Esta cámara es tipo sencilla, y sus dimensiones son de 0.85 x 0,70 m. y una altura de 0,90 m como se muestra en la figura 16, por su tamaño estas cámaras son ubicadas en centros de cuadra para facilitar la manipulación de las diferentes redes que ingresar a los clientes.

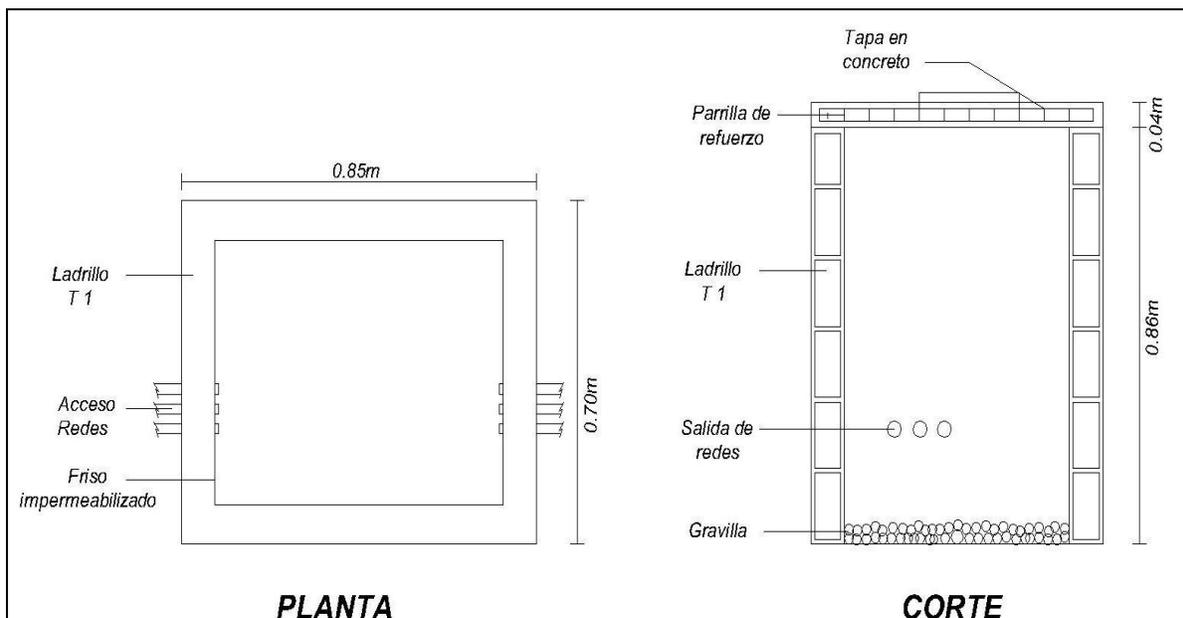


Figura 16. Diseño de Cámaras tipo F1

La elaboración de esta cámara comprende el procedimiento constructivo:

- Como etapa preliminar se realizará la correspondiente localización del sitio de trabajo y su correspondiente señalización preventiva del lugar.
- excavación donde quedará ubicada la cámara con una dimensión de 0.90m x 0.80m y una altura de 1.00m.
- antes de la colocación del antepiso se debe verificar que se haya compactado el terreno con un vibro compactador tipo rana, una vez compactado se funde el antepiso con un concreto de 2500 PSI y con

espesor de 0.04m aproximadamente.

- Una vez realizado el antepiso se procede a levantar los muros en mampostería, logrando que quede nivelado y aplomados.
- Luego de levantar los muros de mampostería estos deberán ser frisados con impermeabilizante con el fin de proteger las redes de la humedad a la que están expuesta.
- Teniendo en cuenta que los muros se encuentran frisados, se continúa con la instalación de la gravilla fina en el piso de la cámara verificando que el material sea el adecuado y se encuentre limpio.
- Se prosigue a la instalación del marco de la cámara con una dimensión de 0,85 x 0,70m, para esta cámara se utilizara un ángulo A-37 de $2\frac{1}{2}$ x $2\frac{1}{2}$ x $3\frac{1}{16}$ como mínimo, los cortes de las esquinas deberá ser de 45 grados, en cada esquina se colocara una platina triangular de 2 cms de lado y con un espesor de $\frac{3}{16}$ y esta platina debe ir pegada al interior del marco de la tapa tal como se muestra en la figura 17. [6].

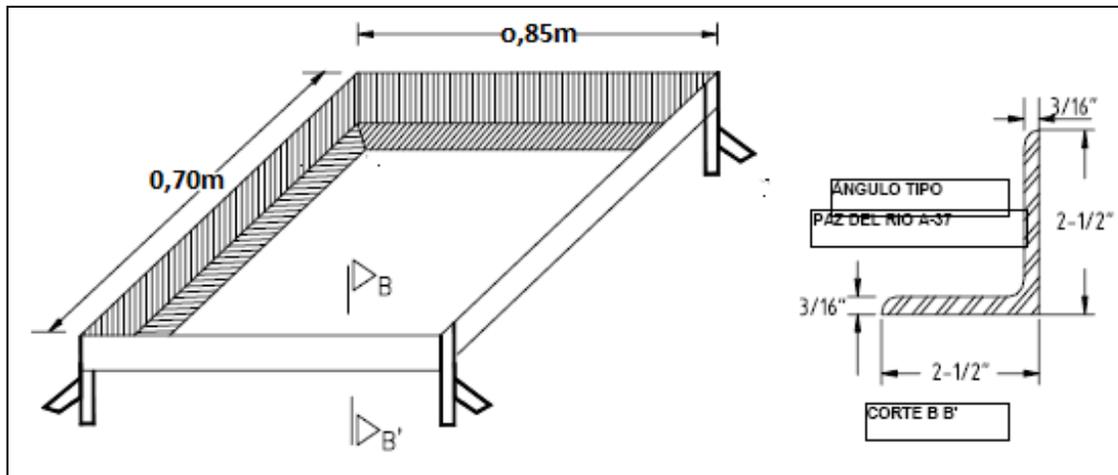
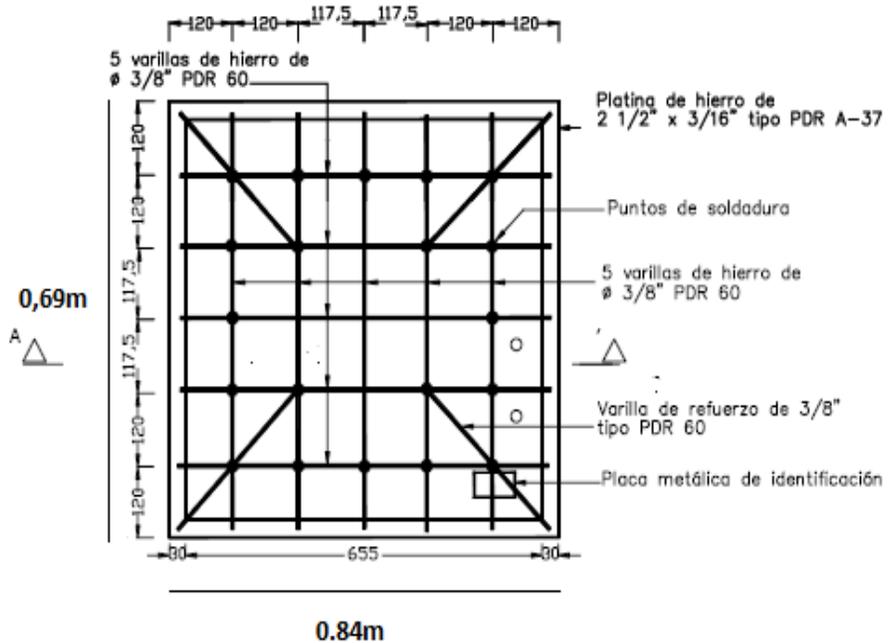


Figura 17. Marco Metálico

Fuente Especificaciones Técnicas de Tapas y Marcos para las Cajas de Inspección en Redes Subterráneas. Pág. 22.

- Ya instalado el marco se procede a colocar la tapa con una dimensión de 0,84 x 0,69m y un espesor de 0,04m, esta deberá ser elaborada en concreto mínimo de 4000 PSI (280Kg/cm²) y será reforzada con varilla de PDR 60 corrugada con un diámetro de ½, como se puede observar en la figura 18 [6].



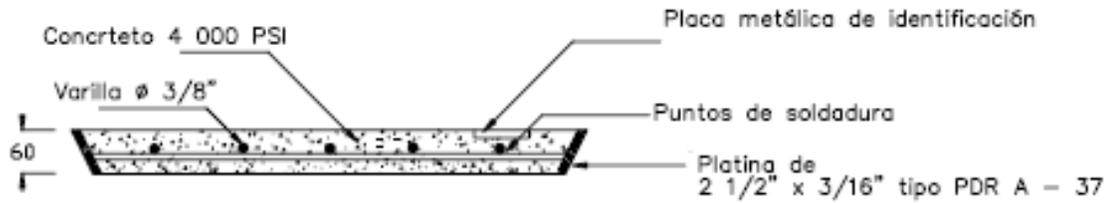


Figura 18. Planta y corte de tapa en Concreto Reforzado

Fuente Especificaciones Técnicas de Tapas y Marcos para las Cajas de Inspección en Redes Subterráneas. Pág. 23.

En la figura 19 se puede observar el corte en perspectiva de la cámara tipo F1, donde se muestra como se encuentra distribuido cada uno de los elementos que conforma una cámara de inspección para redes directas a predios.

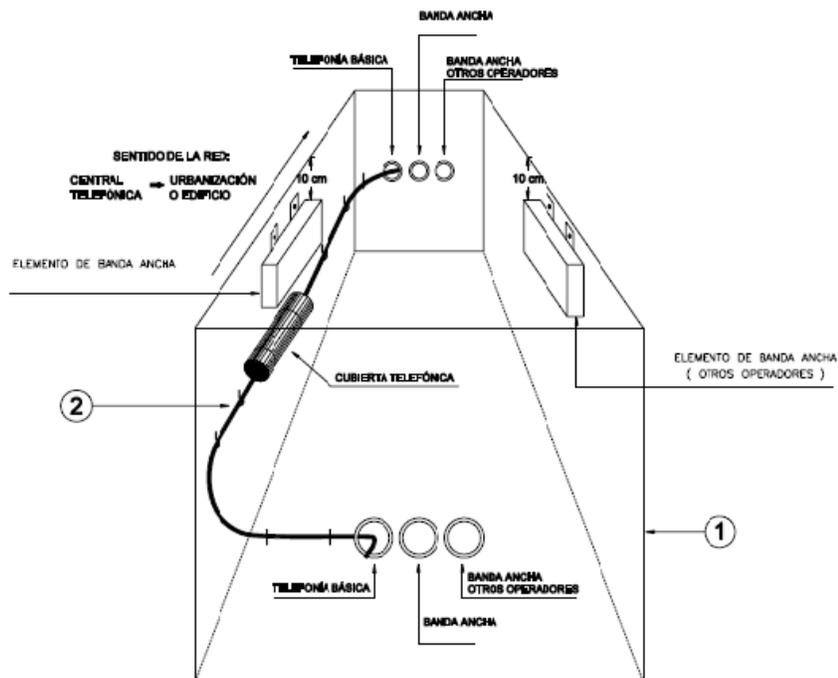


Figura 19. Disposición de Elementos de Telecomunicaciones en cajas.

Fuente Une EMP.

6.2.3 Cámara Tipo 2f1

Esta cámara tipo doble se construyen en esquinas facilitando la manipulación de la fibra óptica, por sus dimensiones permite cumplir con la función de almacenar reservas de fibra para mantenimientos o futuros cambios en la red. Su procedimiento constructivo se inicia:

- Con la localización del sitio de trabajo verificando que no afecte el mobiliario urbano existente, luego se procede a realizar el replanteo del sitio exacto donde se realizará la demolición del pavimento o andén, el cual antes de iniciar los trabajos de demolición se instalará la señalización preventiva correspondiente al tipo de trabajo a realizar.
- Ya realizada la demolición se prosigue con la excavación teniendo en cuenta los planos record para no afectar las redes existentes de las empresas prestadores de servicios; las dimensiones de este espacio serán de 1,60m x 1,40m y con una altura de 1.0m, esta actividad es realizada manualmente, y con personal capacitado.
- Una vez excavado el lugar, se inicia con compactar el terreno, para luego proceder a la colocación del antepiso en concreto pobre de 2500 PSI y con espesor de 0.04m, igualmente que la anterior cámara.
- Ya fundido el antepiso se empieza a realizar el replanteo de los ejes de los muros de acuerdo a los planos proyectados como se muestran en la figura 16, se utilizará ladrillo tipo T1 y mortero de pega para este tipo de cámara, a la hora de levantar los muros hay que tener en cuenta el sitio donde quedaran ubicados los accesos de las redes, estas entradas deberán tener el diámetro adecuado al tipo de red que se va a introducir en esta cámara.

- Terminado el levantamiento de los muros y de haber verificado que hayan quedado nivelados y aplomados se procede a frisar con impermeabilizante por todas las caras interiores con el fin de proteger las redes que reposaran en esta cámara.
- Estando los muros totalmente frisados, se continúa con la instalación de la gravilla fina en el piso de la cámara igualmente que en la cámara tipo F1.
- Se prosigue a la instalación del marco de la cámara el cual su dimensiones son 0,70m x 1,30m cada una, se utilizara un ángulo A-37 de $2\frac{1}{2}$ x $2\frac{1}{2}$ x $3\frac{1}{16}$ como mínimo, los cortes de las esquinas deberá ser de 45 grados, en cada esquina se colocara una platina triangular de 2 cms de lado y con un espesor de $\frac{3}{16}$ y esta platina debe ir pegada al interior del marco de la tapa igual al utilizado en la cámara tipo F1.
- Finalizando se procede a la colocación de la tapa de la cámara el cual deberá ser elaborada en concreto mínimo de 4000 PSI (280Kg/cm²) y será reforzada con varilla de PDR 60 corrugada con un diámetro de $\frac{1}{2}$; esta tapa deberá tener una placa de información de la empresa.
- Luego de finalizado la construcción de la cámara se realiza la limpieza y reposición del mobiliario afectado en el lugar de trabajo.

En la figura 20 se muestra el diseño de la cámara tipo 2F1, donde se relaciona las especificaciones anteriormente nombradas.

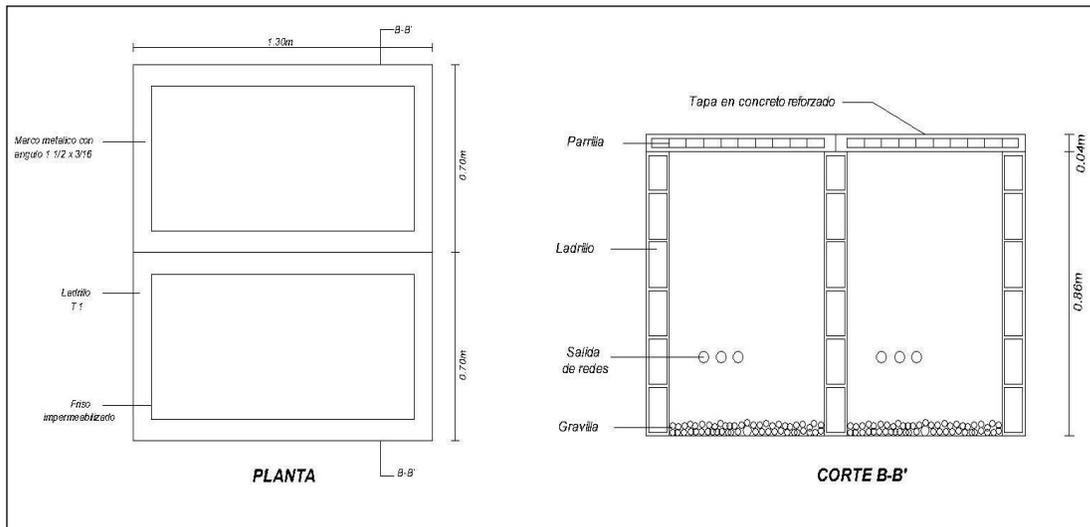
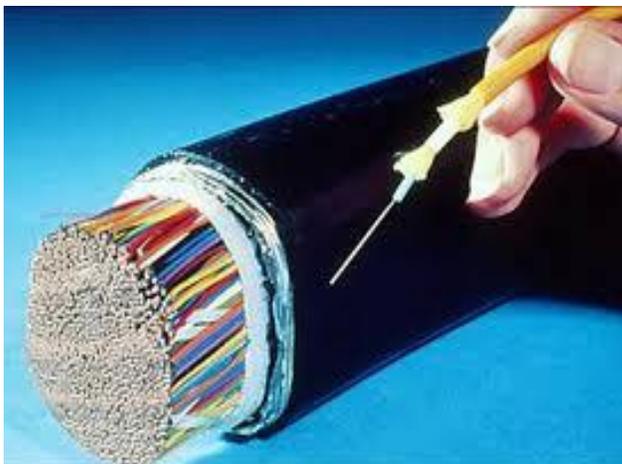


Figura 20. Diseño de Cámaras tipo 2F1

5.3 TIPOS DE TUBERIAS

Hoy en día existen diversos tipos de tubería para las redes de telecomunicaciones, actualmente contamos con la fibra óptica son “filamentos



muy delgados de vidrio o de otro material transparente agrupados en un aislante que permite que un rayo de luz pueda ser transmitido a través del filamento a largas distancias por medio de múltiples reflexiones internas. Una guía de onda usada para transmitir información digital⁹

⁹ GYCOM, Información Técnica. [en línea]. [consultado 12 de Noviembre de 2010]. Disponible en <www.fibraoptica.com>.

Figura 21. Fibra Óptica

Fuente. blog.sitioshispanos.com, consultado 20 de Noviembre 2010.

Este tipo de material es el más utilizado en las redes de telecomunicaciones gracias a su versatilidad, y desempeño, por eso las empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones están realizando la reposición a este excelente material.

Como se muestra en la tabla 3 existen diferentes tipos de tubería para la conducción de estos cables o elementos de telecomunicaciones, las cuales están diseñadas para cada tipo de material según su uso y tipo de canalización.

TIPO	ESPECIFICACIONES	USO
PVC-DB LISO	Tubos de policloruro de vinilo PVC rígido para conductos de comunicación y redes eléctricas subterráneas	En diámetros de 3 y 4 pulgadas y profundidad a la clave del conducto con respecto a la cota rasante de la vía de 0,70 m como mínimo.
PVC-TDP CORRUGADO	Tubos de policloruro de vinilo PVC rígido corrugado con interior liso para alojar y proteger conductores eléctricos y telefónicos	Conducto corrugado de doble pared, en diámetro de 4 pulgadas y profundidad a la clave del conducto con respecto a la cota rasante de la vía de 0,70 m como mínimo.
TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO		En diámetros de 3 y 4 pulgadas. Se utiliza para cruces en estructuras complejas como puentes, alcantarillas, coberturas y en aquellos casos donde la profundidad de instalación de los conductos de PVC no sea posible.

<p>MONOTUBO Y TRITUBO RÍGIDO Y FLEXIBLE</p>	<p>Sistemas de tubos de polietileno para protección de cables de fibra óptica. Tubos Monotubo y multitubo</p>	<p>Tanto el Monotubo como el tritubo son tuberías de polietileno con pared interior con estrías longitudinales, pared exterior lisa y con un espesor de pared de 3 mm mínimo, y de 32 y 40 mm de diámetro; el tritubo está compuesto por tres monotubos de las características antes descritas unidos entre sí por una membrana. Se pueden instalar directamente enterrados y el tritubo flexible se usa para subductar tubería.</p>
--	---	--

Tabla 1. Tipo de Tuberías para Redes de Telecomunicaciones

Fuente. UNE EPM, Normas para el diseño y construcción de obras civiles para redes de telecomunicaciones, pág. 5-6.

5.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA LA INTERVENCION DEL ESPACIO PÚBLICO.

Generalmente las obras civiles y los tendidos de redes que se realizan en el sector de las telecomunicaciones son ejecutadas en el espacio público; teniendo en cuenta que cada ciudad del país se encuentra reglamentada por el Plan de Ordenamiento Territorial, las empresas prestadoras de servicios y de telecomunicaciones deberán realizar sus trabajos de acuerdo a esta normatividad.

- Una vez obtenida la licencia de intervención y ocupación del espacio público, se procede a la ejecución de las obras, teniendo en cuenta como primera medida que los trabajadores cuenten con dotación personal, documentos de identificación como empleados de la empresa, sus

elementos de protección personal, y sus correspondientes herramientas y equipos a utilizar.

- Como etapa preliminar se debe realizar la localización exacta del sitio para realizar un replanteo del terreno teniendo en cuenta que no haya afectación del mobiliario urbano y luego a realizar la correspondiente señalización para poder dar inicio a la demolición.
- La demolición del pavimento no se realiza en la totalidad de la vía, sino desde el borde del sardinel al eje de la vía, y luego el tramo faltante de la vía, esto con el fin de no afectar el tráfico vehicular que transita por el sector donde se realizan los trabajos, esta demolición se realiza con una cortadora de disco, la cual debe estar en óptimas condiciones.
- Una vez terminado el primer tramo de demolición del pavimento, se inicia a la excavación manual, esta zanja deberá contar con una dimensión de acuerdo a la norma dada por la oficina de planeación municipal que generalmente pueden estar entre los 0.50 a 0.60m de ancho y una altura aproximada de 0.70m.
- Luego de realizar la excavación se procede a tender las redes que se van a reponer o hacer mantenimiento, para la realización de esta actividad hay que tener en cuenta los planos record para tener una orientación del sitio exacto donde va a estar ubicado cuando se van a instalar por primera vez; el material excavado deberá ser empacado en sacos y retirado del sitio de la obra.
- Ya verificado que el tendido haya quedado en el lugar indicado se inicia a rellenar la zanja con material de préstamo seleccionado, se deberá

compactar el relleno con vibro compactador tipo rana con el fin de quede completamente compactado como se muestra en la figura 22.



Figura 22. Instalación de Material seleccionado

Fuente Informe Técnico de Obra – Secretaria de Infraestructura – Alcaldía de Bucaramanga

- Finalmente se realiza la reposición de la zanja de acuerdo al tipo de material en que se encuentre la vía, en el caso del pavimento flexible (asfalto) la recuperacion de la zanja se utilizará asfalto en caliente tipo rodadura y logrando que su instalación sea lo más nivelada posible como se puede apreciar en la figura 23.



Figura 23. Reposición de pavimento flexible.

Fuente. Informe Técnico de Obra – Secretaria de Infraestructura – Alcaldía de Bucaramanga

- Cuando el pavimento es rígido (concreto), la reposición depende del tipo de refuerzo, si la losa tiene barras de transferencia este deberá reponerse desde su junta hasta la mitad de la misma, en caso de parrilla de refuerzo longitudinal o transversal deberá ser de la totalidad de la losa con su respectivo refuerzo.
- Cuando la ejecución de los trabajos son realizados en los andenes peatonales su reposición se realiza desde la juntas de dilatación de cada borde extremo y se utilizara concreto de 3000 psi su espesor es de acuerdo a la normatividad.
- Es importante que el lugar donde se realizo la ejecución de los trabajos quede en perfectas condiciones, tanto en el mobiliario urbano como en la limpieza del sitio.

5.4.1 Tipos De Roturas

Existen varios tipos de rotura para la intervención en el espacio público, cada una de ellas se realizan de acuerdo a la obra a realizarse.

6.4.1.1 Rotura De Zanja Perpendicular Al Sardinel

Este tipo de apertura es utilizado cuando se necesita pasar a lo ancho de la calzada vehicular cuando se realiza canalizaciones a cielo abierto, esto quiere decir que la zanja se hace de sardinel a sardinel [3],

- **Dimensiones:** para este tipo de zanja generalmente son de 0.50m de ancho con una altura de 0.70m aproximadamente.

En la figura 24 se puede observar el trazado que se debe realizar cuando se utiliza este tipo de zanja tipo perpendicular al sardinel.

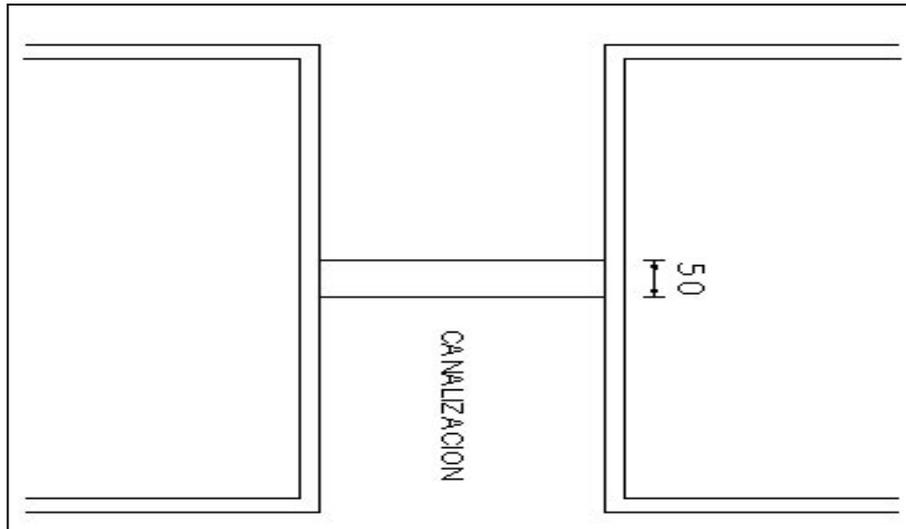


Figura 24 Rotura de Zanja Perpendicular al Sardinel
Fuente. Decreto No. 077 de 2008 – Alcaldía de Bucaramanga

- **Reposición:** para este tipo de abertura de zanja generalmente se realiza de 1.50 a 2.0m por lo largo de la vía como se muestra en la figura 25 de acuerdo a la normatividad de la ciudad en que se realicen los trabajos.

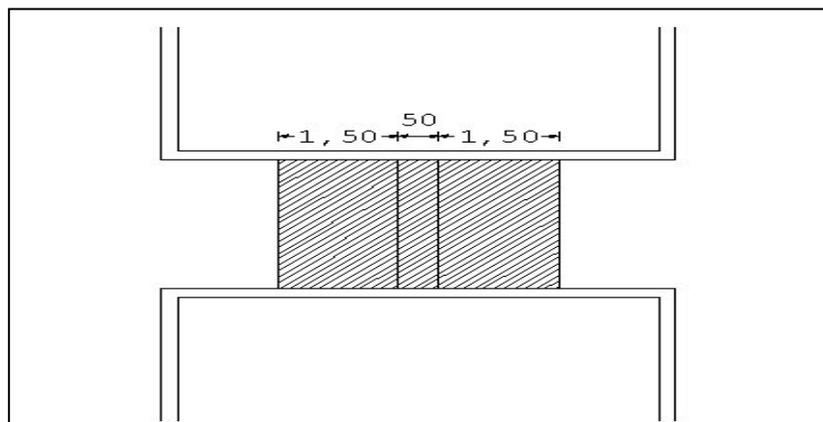


Figura 25 Reposición zanja perpendicular al sardinel
Fuente. Decreto No. 077 de 2008 – Alcaldía de Bucaramanga

6.4.1.2 Rotura Para Las Canalización Con Topomisil

Esta rotura se realiza a partir del borde de sardinel, pueden estar ubicadas en la calzada vehicular, andén o zona verde, esta tipología se usa para la canalización con topomisil, ya que consiste en realizar dos zanjas en cada uno de los extremos de la vía (ver figura 26); logrando así, un alto rendimiento en los trabajos, disminución de costos de material y menos obstaculización en el tráfico vehicular y/o peatonal.

- **Dimensiones:** la abertura deberá ser de unos 1.50 x 1.50m con una profundidad de 1.0m, de acuerdo a los planos record correspondiente al sector de ejecución.

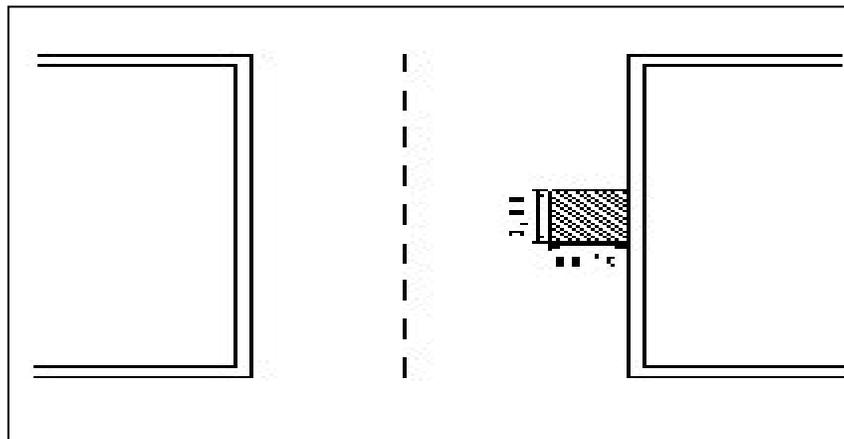


Figura 26. Rotura Para Canalización con Topomisil

Fuente. Decreto No. 077 de 2008 – Alcaldía de Bucaramanga

- **Reposición:** La recuperación del pavimento o andén se hace a borde de la zanja con un mínimo de 1.50m aproximado en ambos lados como se ve en la figura 27, cabe anotar que la dimensión de la reposición puede variar de acuerdo a los parámetros dados según concepto técnico de la oficina de planeación municipal.

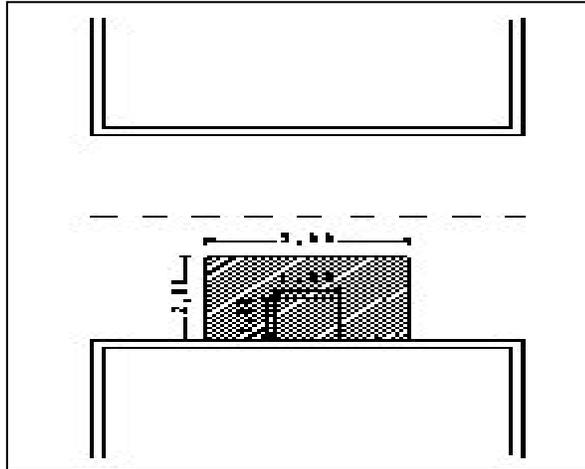


Figura 27 Reposición zanja para canalización con topomisil
Fuente. Decreto No. 077 de 2008 – Alcaldía de Bucaramanga

6.4.1.3 ROTURA TIPO PARALELO A EJE DE LA VÍA

Este tipo de apertura es la más utilizada en el sector de las telecomunicaciones, debido a que su uso es el adecuado para la canalización a cielo abierto, se realiza paralelo a lo largo de la calzada como se observa en la figura 28.

- **Dimensiones:** La rotura debe ser de aproximada de 0,50m de ancho y con una profundidad de 0,70m.

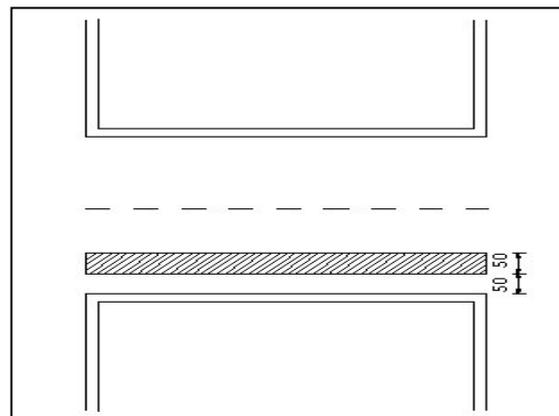


Figura 28. Rotura Tipo Paralelo a eje de vía.
Fuente. Decreto No. 077 de 2008 – Alcaldía de Bucaramanga

- **Reposición:** su recuperación se hace a partir del borde externo del sardinel hacia el eje de la calzada como se puede ver en la figura 29.

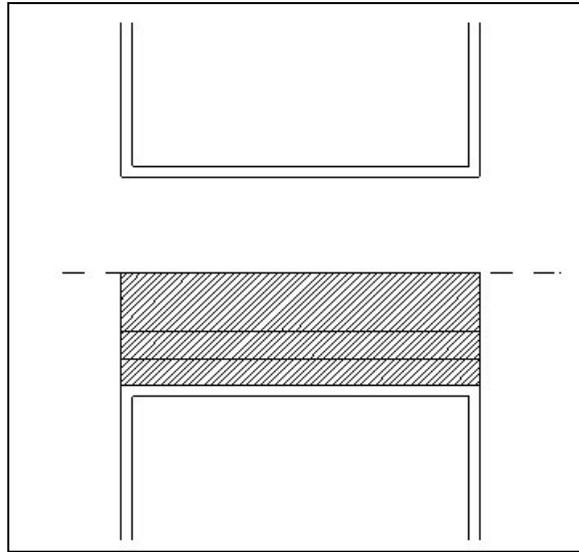


Figura 29 Reposición zanja para rotura tipo paralelo a eje de vía.

6. ORGANIZACION ADMINISTRATIVA Y TECNICA PARA UNA EMPRESA CONSTRUCTORA EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Actualmente en Colombia, el sector de las telecomunicaciones ha tenido un notable crecimiento, gracias al avance tecnológico en nuestro país, logrando fortalecer el sector de las telecomunicaciones; hoy en día estas empresas no cuentan con la organización técnica especializada para la construcción de la infraestructura que genera este sector; debido a esto las empresas telemáticas han tenido que aliarse o subcontratar con empresas constructoras para la realización de este tipos de obras civiles.

En este capítulo se encontrará un esquema de organización del personal técnico con sus correspondientes funciones para la orientación, y el buen funcionamiento de sus labores en una empresa constructora del sector de las telecomunicaciones.

6.1 ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

El personal administrativo, es básicamente el encargado del manejo financiero, jurídico, y del recurso humano de una empresa; están encargados de dirigir la gestión empresarial e institucional con eficiencia y responsabilidad, para así lograr con calidad los objetivos propuestos logrando posesionarse como una empresa competitiva en el sector de las telecomunicaciones.

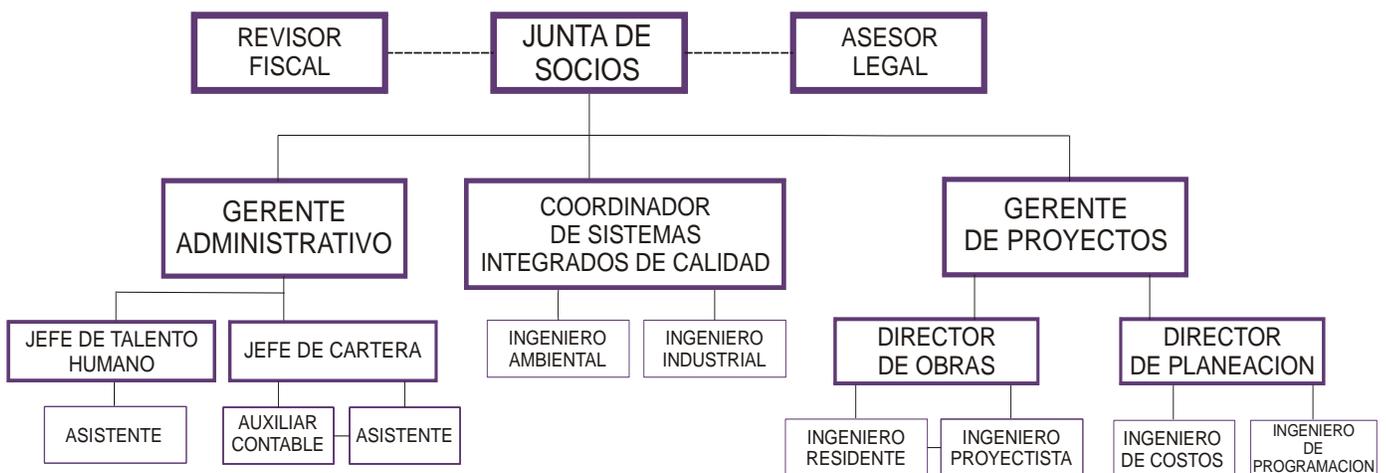


Figura 30. Organigrama Personal Administrativa

6.2 ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL TECNICO

A este grupo pertenece el personal operativo, los cuales son los encargados de realizar las diferentes obras civiles, cabe anotar que las obras es la producción que mantiene financieramente a una empresa constructora; por eso el personal técnico tiene la responsabilidad de realizar sus funciones con eficacia y calidad.



Figura 31. Organigrama Personal Técnico

6.2.1 Funciones Personal Técnico

A este grupo pertenecen los constructores ya sean Ingenieros, arquitectos, maestros, oficiales o ayudantes, cada uno de ellos tiene una función específica, la cual se hará referencia a continuación:

6.2.1.1 Funciones Del Residente De Obra

El residente de obra, es el profesional encargado de la correcta ejecución de las obras y responsable del personal.

Sus funciones son:

- Supervisar, coordinar y controlar las obras civiles.
- Llevar control de los materiales que utilizará en las obras.
- Cumplir con la programación proyectada de la obra en ejecución.
- Dirigir con responsabilidad a los auxiliares de obra.
- Participar en los comités de obras.
- Verificar el Cumplimiento de las normas de seguridad industrial.
- Realizar los procedimientos administrativos para el trámite de la licencia de Intervención y Ocupación del espacio público.
- Elaborar informes de corte parcial y recibo final de obra.
- Cumplir con las especificaciones técnicas de cada una de las obras de acuerdo al proyecto.
- Verificar la calidad de los materiales a utilizar.

6.2.1.2 Funciones Del Projectista De Obra

Es el profesional responsable de elaborar los proyectos que van ser ejecutados por la empresa constructora.

Sus funciones son:

- Planificar correctamente los proyectos de acuerdo a su ubicación.
- Realizar los proyectos de acuerdo a la normatividad del Municipio.
- Elaborar el presupuesto y su respectiva programación de acuerdo al tipo de obra.
- Diseñar los planos de localización, detalles constructivos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
- Hacer del Inventario de mobiliario urbano existente en el lugar de la obra.

6.2.1.3 Funciones De Jefes De Cuadrilla

Los jefes de cuadrilla son básicamente los técnicos encargados de realizar las obras de acuerdo a las instrucciones requeridas por el residente de obra.

Sus funciones son:

- Dirigir a los auxiliares en cada etapa de la obra en ejecución.
- Coordinar con el residente la cantidad de materiales a necesitar para la realización de la obra.
- Realizar con calidad y responsabilidad cada uno de los procesos constructivos de la obra.
- Cumplir con los elementos de protección personal y con las herramientas adecuadas de acuerdo con la norma de seguridad industrial en cada uno de los trabajos a realizar.
- Asistir a las capacitaciones requeridas por la empresa.

6.2.1.4 Funciones De Auxiliares De Obras

Los auxiliares son el personal no calificado de la obra, desempeñándose en diferentes actividades relacionadas con la ejecución de la obra.

Sus funciones son:

- Realizar trabajos de apertura de zanjas de acuerdo al método constructivo dirigido por el jefe de la cuadrilla.
- Cumplir con los elementos de protección personal y con las herramientas adecuadas de acuerdo con la norma de seguridad industrial en cada uno de los trabajos a realizar.
- Manipular adecuadamente los materiales de la obra.
- Asistir a las capacitaciones requeridas por la empresa.
- Cumplir con las labores asignadas por el residente y jefe de cuadrilla.

CONCLUSIONES

- Este manual se realizó con el fin de brindar apoyo técnico, administrativo y normativo, como formación de inducción integral a los residentes de obras y sus auxiliares de obra, debido a las falencias que han tenido en sus función por falta de información, generando problemas en cuanto al rendimiento de los trabajos, sanciones por parte de las entidades estatales por no cumplir con la normatividad, logrando así, que las empresas sufran dificultades económicas.
- El presente trabajo se realizó de acuerdo a una recopilación de información sobre diversos temas, uno de estos y de gran importancia para el residente de obra, como lo es la norma NTC OSHAS 18001, que establece la seguridad Industrial con la que debe contar el personal técnico en la ejecución de la obras civiles; cabe anotar que la práctica de esta norma es parte elemental para la empresa constructora, logrando así, elevar la competitividad ante otras empresas del sector, gracias a la calidad de su recurso humano.
- Actualmente, los gerentes de las empresas del sector de las telecomunicaciones podrán utilizar este manual como herramienta primordial para la adecuada capacitación de sus residentes y auxiliares de obra, en todo lo relacionado con sus funciones, generando así, elevar la calidad de sus trabajos y fortalecer su recurso humano.
- Con la elaboración de este informe se pudo concluir que las empresas del sector de las telecomunicaciones, no cuentan con el recurso humano técnico para la ejecución de obras civiles, debido a esto, dichas empresas han tenido que subcontratar aliados para la realización de estos trabajos.

RECOMENDACIONES

- Una vez contratado el personal se recomienda a las empresas capacitarlos adecuadamente, brindándole información general necesaria, para poder cumplir a cabalidad sus funciones dentro y fuera de la empresa.
- Se recomienda a las empresas del sector de las telecomunicaciones actualizarse periódicamente en cuanto a la normatividad de la ciudad donde realizaran la ejecución de proyectos por primera vez, ya que cada ciudad cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial diferente.
- Realizar capacitaciones periódicamente en todo lo relacionado con la seguridad industrial, y la realización de simulacros de emergencia, con el fin prevenir accidentes de trabajo.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- [1] CODENSA. Mantenga muy en alto: Las normas técnicas y de seguridad para instalación y manejo de redes en infraestructura de Codensa. Bogotá:.
- [2] COLPATRIA ARP. Trabajo seguro en alturas: Modulo trabajo seguro. [En línea]. [Consultado el 20 de Noviembre de 2010]. Disponible en <https://www.icesi.edu.co/copaso/contenido/pdfs/trabajo_seguro_en_alturas.pdf>.
- [3] ALCALDIA DE BUCARAMANGA. Decreto No. 077. Fecha 30 de Mayo de 2008.
- [4] ALCALDIA DE PEREIRA, Formato de presentación de solicitud para Intervención de la Malla Vial y/o Espacio Público y presentación del Plan de Manejo Contingencia Vial y Calidad de la obra Decreto 344 de 1998. [En línea]. [Consultado el 3 de Enero de 2011]. Disponible en <http://www.pereira.gov.co/docs/2009/Normatividad/Formatos/Intervencion_malla_vial.pdf>.
- [5] EMPRESA PÚBLICA DE MEDELLÍN E.P.M. Norma para el Diseño y Construcción de Obras Civiles para Redes de Telecomunicaciones. Medellín. 2004. p. 5-11.
- [6] CODENSA. Especificaciones Técnicas de Tapas y Marcos para las Cajas de Inspección en Redes Subterráneas. [En línea]. [Consultado el 3 de Enero de 2011]. Disponible en <http://www.codensa.com.co/documentos/3_11_2010_4_37_08_PM_ET-240.pdf>.

BIBLIOGRAFIAS

- ALCALDIA DE BUCARAMANGA. Decreto No. 077. 30 de Mayo de 2008.
- CORFICOLOMBIA. El sector de las Telecomunicaciones en Colombia. [en línea]. [consultado el 15 de Diciembre de 2010]. Disponible en <<http://www.corficolombiana.com.co/webcorficolombiana/Repositorio/Informes/ISO2101998.pd>>
- EMPRESA PÚBLICA DE MEDELLÍN E.P.M. Norma para el Diseño y Construcción de Obras Civiles para Redes de Telecomunicaciones: Tipos de Cámaras. Medellín: 2004. p. 7-8.
- GYCOM, Información Tecnica. [en línea]. [consultado 12 de Noviembre de 2010]. Disponible en <www.fibraoptica.com >.
- HERRAN, José. La fibra óptica: maravilla de la comunicación. [en línea]. [consultado el 26 de junio de 2010]. < [Http://www.comoves.unam.mx/articulos/fibraoptica.html](http://www.comoves.unam.mx/articulos/fibraoptica.html) .>.
- REFINOR. Trabajo en alturas. [en línea]. [consultado el 20 de Octubre de 2010]. Disponible en <<http://www.refinor.com/docs/doc/PSH57.pdf>>.
- SURATEP. Trabajo en alturas. . [en línea]. [consultado el 16 de Octubre de 2010]. Disponible en < <http://www.suratep.com/articulos/537/> .>.
- WIKITEL, Colombia: Historia de las telecomunicaciones, [en línea]. [consultado el 4 de Enero de 2011]. Disponible en <http://es.wikitel.info/wiki/Colombia:_Historia_de_las_telecomunicaciones.>.