



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**TÉSIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO(A) EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN  
EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

**TEMA:**

ESTUDIO, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS  
DE PLANTA EXTERNA UTILIZANDO LA MÁQUINA PARA  
TALADRAR MANGAS MECÁNICAS.

**ALUMNOS:**

SILVIA VERÓNICA MALDONADO RÍOS  
LEONARDO PATRICIO BRITO RAMÍREZ  
OSCAR ANDRÉS CAMPAÑA BENAVIDES  
JULIO ARMANDO ESPARZA ABAD  
JOSÉ MARÍA BARRIONUEVO

**DIRECTOR:**

ING. MANUEL ROMERO PAZ



## **TESIS DE GRADO**

**“ESTUDIO, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE  
PLANTA EXTERNA UTILIZANDO LA MÁQUINA PARA  
TALADRAR MANGAS MECÁNICAS”**

**Presentada a la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, Carrera de  
Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Santiago de  
Guayaquil**

### **REALIZADO POR:**

SILVIA VERÓNICA MALDONADO RÍOS  
LEONARDO PATRICIO BRITO RAMÍREZ  
OSCAR ANDRÉS CAMPAÑA BENAVIDES  
JULIO ARMANDO ESPARZA ABAD  
JOSÉ MARÍA BARRIONUEVO

Para dar cumplimiento con uno de los requisitos para optar por el título de:  
**Ingeniero en Telecomunicaciones con Mención en Gestión Empresarial**

Ing. Manuel Romero Paz

Director de Tesis

Ing.....

**Vocal**

Ing.....

**Vocal**

**Ing. Héctor Cedeño Abad**  
**Decano de la Facultad**

**Ing. Pedro Tutivén López**  
**Director de Carrera**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el proyecto de grado titulado “Estudio, Diseño E Implementación De Prácticas De Planta Externa Utilizando La Máquina Para Taladrar Mangas Mecánicas” desarrollado por Silvia Verónica Maldonado Ríos, Leonardo Patricio Brito Ramírez, Oscar Andrés Campaña Benavides, Julio Armando Esparza Abad y José María Barrionuevo Acosta fue realizado, corregido y terminado, razón por la cual está apto para su presentación y sustentación.

**Ing. Manuel Romero Paz**  
**DIRECTOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por la fortaleza espiritual y el carácter necesario para superar las diferentes dificultades que se nos presentan diariamente en nuestras vidas, a nuestros padres por darnos la oportunidad de ser personas útiles al desarrollo de la sociedad, a nuestro tutor por su apoyo incondicional entregándonos sus experiencias y a las personas de esta institución que directa e indirectamente aportaron para la elaboración de nuestro proyecto.

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este proyecto a nuestros padres que son el pilar fundamental de nuestras vidas, a nuestros familiares y amigos los cuales no ayudaron con sus experiencias y consejos a cumplir nuestras metas y convertirnos en personas de éxito.

A nuestro tutor porque nos supo encaminar hacia el bien para poder así culminar sin novedad el tema escogido.

## **RESUMEN**

En el campo de las telecomunicaciones, en un sentido amplio, una planta telefónica es el lugar utilizado por una empresa operadora de telefonía donde se albergan los equipos de conmutación y los demás equipos necesarios para la comunicación dividiéndose en planta interna y planta externa, siendo esta última la infraestructura exterior o medios enterrados, tendidos o dispuestos a la intemperie por medio de los cuáles una empresa de telecomunicaciones o energía ofrece sus servicios al cliente que lo requiere.

La correcta instalación de mangas UCN evita fenómenos en las líneas telefónicas y mediante la implementación de la máquina taladradora de mangas mecánicas UC o UCN en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la Facultad Técnica se permitirá realizar prácticas en el área de planta externa como complemento al desarrollo intelectual y profesional de los estudiante lo cual no implicaría futuros inconvenientes en el desarrollo de la profesión.

## INDICE

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES .....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES .....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.5 OBJETIVOS .....	4
1.5.1 Objetivo General .....	4
1.5.2 Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO 2 PLANTA TELEFÓNICA .....	5
2.1 DEFINICIÓN .....	5
2.1.1 División .....	5
2.2 PLANTA INTERNA .....	6
2.2.1 Definición .....	6
2.2.2 Componentes .....	6
2.3 PLANTA EXTERNA .....	8
2.3.1 Definición .....	8
2.3.2 Componentes .....	8
2.4 CABLES TELEFÓNICOS .....	9
2.4.1 Identificación de cables telefónicos.....	10
2.4.2 Numeración por códigos de colores .....	11
2.5 LA RED TELEFÓNICA.....	12
2.5.1 Tipos de red .....	12
2.5.2 La red según su instalación.....	14
2.6 FENÓMENOS EN LAS LÍNEAS TELEFÓNICAS .....	15
2.6.1 Atenuación de una línea telefónica.....	15
2.6.2 Electrólisis .....	16
2.6.3 Diafonía .....	16
2.7 AVERÍAS MAS FRECUENTES Y COMUNES .....	18
2.7.1 Averías más frecuentes.....	18
2.8 MANTENIMIENTO DE LA RED TELEFÓNICA .....	19
2.8.1 Mantenimiento preventivo.....	20

2.8.2	Mantenimiento correctivo.....	21
2.9	PRUEBAS RUTINARIAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA EL MANTENIMIENTO DE PLANTA EXTERNA .....	21
3	CAPÍTULO 3 MANGA UNIVERAL UCN .....	26
3.1	DEFINICIÓN .....	26
3.2	CARACTERÍSTICAS .....	26
3.3	DISEÑO .....	27
3.4	MANGAS UC 3-5 .....	28
3.4.1	Contenido del paquete UC 3-5 .....	28
3.5	MANGAS UC 4-6 .....	29
3.5.1	Contenido del paquete UC 4-6 .....	29
3.6	MANGAS UC 6-9 Y UC 6-20.....	30
3.6.1	Contenido del paquete UC 6-9 Y UC 6-20.....	30
3.7	MANGAS UC 8-18 .....	31
3.7.1	Contenido del paquete UC 8-18 .....	32
4	CAPÍTULO 4 MÁQUINA TALADRADORA DE MANGAS MARCA CORNING MODELO S45055M119B12 .....	33
4.2	DESCRIPCIÓN DE LA MALETA.....	33
4.3	COMPONENTES DEL MALETÍN .....	34
4.4	PROCEDIMIENTO PARA TALADRAR MANGAS UC 3-5 Y 4-6.....	35
4.4.1	Preparación de los cables.....	35
4.4.2	Corte y perforación de la chaqueta .....	35
4.4.3	Instalación del conector de pantalla.....	36
4.4.4	Medición de cables .....	36
4.4.5	Perforación de la cubierta.....	37
4.4.6	Instalación de las chapas antitracción.....	38
4.4.7	Aplicación de los cordones y cinta de hermetización.....	38
4.4.8	Empalme.....	40
4.4.9	Instalación del sistema de continuidad .....	40
4.4.10	Protección del empalme.....	41
4.4.11	Puesta a tierra.....	41
4.4.12	Cierra de la cubierta.....	42
4.4.13	Prueba de hermeticidad .....	43
4.4.14	Instrucciones para reentrar.....	43



4.5	PROCEDIMIENTO PARA TALADRAR MANGAS UC 6-9, 9-20 y 8-18 .....	44
4.5.1	Zona de introducción de cable.....	44
4.5.2	Manipulación de los cables.....	45
4.5.3	Corte y perforación de la cubierta del cable .....	45
4.5.4	Fijación del lóbulo de cubierta .....	46
4.5.5	Introducción de los cables .....	47
4.5.6	Medición de los cables .....	47
4.5.7	Herramienta de taladrar .....	48
	4.5.7.1 Herramienta de taladrar tipo A.....	48
	4.5.7.2 Herramienta de taladrar tipo B.....	49
4.5.8	Procedimiento para taladrar.....	50
4.5.9	Aplicación de la pasta de hermetización .....	51
4.5.10	Cubierta con cinta.....	51
4.5.11	Aplicación de arrollamiento de junta.....	52
4.5.12	Utilización de la herramienta de tensar .....	52
4.5.13	Aplicación de la cinta perforadora.....	53
4.5.14	Disposición de la cinta perforada .....	54
4.5.15	Verificación de conexión.....	54
4.5.16	Aplicación de la cinta tensora.....	55
4.5.17	Colocación del agente secador .....	55
4.5.18	Utilización del anillo de apoyo.....	56
4.5.19	UCN 8-18 .....	56
4.5.20	Recorte de la cinta .....	57
4.5.21	Empleo del cordón de junta.....	57
4.5.22	Colocación de listones de cierre .....	58
4.5.23	Asegurando la manga .....	58
4.5.24	Acortar la cinta tensor.....	59
4.5.25	Atornillar la tapa y colocar la tapa de protección.....	59
4.5.26	Apertura del tubo de manguito .....	60
4.5.27	Cortado del material de junta.....	60
4.5.28	Apertura de los cuerpos de junta .....	61
4.6	PRÁCTICAS DE PLANTA EXTERNA UTILIZANDO LA MÁQUINA DE TALADRAR .....	62
4.7	METODOLOGÍA.....	62

4.8 RECURSOS ENTREGADOS A LA FACULTAD TÉCNICA .....	63
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67

## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Diseño de la planta telefónica .....	5
Figura 2.2: Planta interna .....	6
Figura 2.3: Planta externa.....	8
Figura 2.4: Cable telefónico .....	10
Figura 2.5: Ancho de banda del par telefónico.....	11
Figura 2.6: Red primaria.....	13
Figura 2.7: Red secundaria .....	13
Figura 2.8: Red de abonado.....	14
Figura 2.9: Red troncal .....	14
Figura 2.10: Planta aérea .....	14
Figura 2.11: Planta subterránea .....	15
Figura 2.12: Atenuación de la línea telefónica .....	16
Figura 2.13: Condición ideal del la línea.....	17
Figura 2.14: Averías más frecuentes .....	18
Figura 2.15: Conductores abiertos.....	18
Figura 2.16: Conductores cruzados .....	19
Figura 2.17: Conductores en corto .....	19
Figura 2.18: Conductores a tierra .....	19
Figura 2.19: Mantenimto de planta externa .....	23
Figura 2.20: Caja terminal .....	24
Figura 3.1: Manga Universal UCN .....	26
Figura 3.2: Montaje de las Mangas .....	27
Figura 3.3: Manga UC 3-5 y sus componentes .....	28
Figura 3.4: Manga UC 4-6 y sus componentes .....	29
Figura 3.5: Mangas UC 6-9 y UC 6-20 y sus componentes .....	30
Figura 3.6: Manga UC 8-18 y sus componentes .....	31
Figura 4.1: Maletín con herramienta taladradora de mangas .....	33
Figura 4.2: Preparación de los cables para empalmar .....	35
Figura 4.3: Corte y perforación .....	35
Figura 4.4: Conector de pantalla .....	36
Figura 4.5: Medición de cable .....	37

Figura 4.6: Perforación de la cubierta .....	37
Figura 4.7: Instalación de las chapas antitracción .....	38
Figura 4.8: Aplicación de los cordones de hermetización.....	39
Figura 4.9: Aplicación de la cinta de hermetización en los semitubos.....	39
Figura 4.10: Cinta de hermetización en cables.....	40
Figura 4.11: Sistemas de continuidad.....	40
Figura 4.12: Instalación de la protección del empalme .....	41
Figura 4.13: Puesta a tierra .....	42
Figura 4.14: Cierre de la cubierta .....	42
Figura 4.15: Prueba de hermeticidad .....	43
Figura 4.16: Determinación de la zona de introducción de cables.....	44
Figura 4.17: Manipulación de los cables .....	45
Figura 4.18: Corte y perforación de los cables.....	46
Figura 4.19: Fijación del lóbulo de cubierta.....	46
Figura 4.20: Sellos laterales.....	47
Figura 4.21: Medición del cable .....	48
Figura 4.22: Medición del cable .....	48
Figura 4.23: Herramineta de taladrar tipo A .....	49
Figura 4.24: Herramineta de taladrar tipo B.....	49
Figura 4.25: Taladrar tapa de manga .....	50
Figura 4.26: Aplicación de pasta .....	51
Figura 4.27: Cubierta de cinta .....	51
Figura 4.28: Arrollamiento de junta .....	52
Figura 4.29: Herramienta de tensar .....	52
Figura 4.30: Cinta perforada.....	53
Figura 4.31: Cinta perforada y las barras .....	53
Figura 4.32: Disposición de cinta perforada.....	54
Figura 4.33: Conexión .....	54
Figura 4.34: Aplicación de cinta .....	55
Figura 4.35: Aplicación del agente secador .....	55
Figura 4.36: Anillo de apoyo.....	56
Figura 4.37: Enganchar el garfio a las barras .....	56
Figura 4.38: Recortando la cointa de junta.....	57
Figura 4.39: Colocando el cordón de junta .....	57

Figura 4.40: Colocando los listones .....	58
Figura 4.41: Asegurando la manga.....	58
Figura 4.42: Acortando la cinta tendora .....	59
Figura 4.43: Atornillar la tapa de protección.....	59
Figura 4.44: Abrir el tubo de manguito .....	60
Figura 4.45: Cortado de material de junta .....	60
Figura 4.46: Corte del material de junta.....	61

## INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Código de colores de un cable multipar.....	11
-----------	---	----

## **CAPÍTULO 1**

### **GENERALIDADES**

En este capítulo se detallará el porqué de esta implementación, la razón de ser de su realización, y demostrar en que se basa su importancia, que beneficios genera y a quién beneficia.

#### **1.1.- INTRODUCCIÓN**

En este trabajo se presenta un detallado estudio, diseño e implementación prácticas de planta externa utilizando la máquina taladradora de mangas mecánicas UC o UCN marca Corning modelo S45055-M119-B12 necesaria en el laboratorio de Telecomunicaciones para que los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Facultad Técnica para el Desarrollo realicen sus prácticas como complemento de las clases teóricas impartidas en la asignatura del mismo nombre y previo a la realización de las pasantías preprofesionales que en esa área deben cumplir los estudiantes para culminar sus estudios, debido a que los materiales y herramientas con que cuenta dicho laboratorio no son suficientes para completar su desarrollo intelectual y profesional lo cual implicaría futuros inconvenientes en el desarrollo de la profesión.

#### **1.2.- ANTECEDENTES**

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) fue creada el 17 de mayo de 1962 con las siguientes Facultades: Jurisprudencia, Ciencias Sociales y Políticas, Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación y Ciencias Físicas y Matemáticas (Escuelas de Ingeniería Civil y Arquitectura).

Posteriormente, en septiembre de 1977, por Resolución del Consejo Universitario, se creó la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, como una alternativa para la formación de Técnicos de Nivel medio, los que insertados en el agro puedan desarrollar tecnologías capaces de cambiar los arcaicos procedimientos de manejos de los animales de granja, como también de la agricultura, en términos generales. De igual manera, con

el propósito de coadyuvar en la implementación de nuevas tecnologías en el área de la Electricidad y Telecomunicaciones.

En los actuales momentos cuenta con las carreras de Ingeniería Agropecuaria con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria; Economía Agrícola y Desarrollo Rural; Ingeniería en Telecomunicaciones, con Mención en Gestión Empresarial en Telecomunicaciones; Ingeniería en Electromecánica, con Mención en Gestión Empresarial Industrial e Ingeniería Electrónica en Control y Automatismo con Mención en Gestión Empresarial, carreras cuyo contenido académico satisfacen plenamente la mano de obra profesional que requiere el país para desarrollar sus programas y proyecciones técnicas sociales.

En el transcurso de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones se realizan prácticas en el Laboratorio de Telecomunicaciones en el área de Planta Externa que son de suma importancia para el desarrollo del profesional en la rama de las Telecomunicaciones, pero dicho laboratorio no cuenta con todos los implementos y tecnologías actuales para poder brindar a los estudiantes todas la herramientas necesarias para completar su formación.

A pesar del tiempo transcurrido desde la construcción e inauguración del Laboratorio de Telecomunicaciones, las instancias académicas encargadas de la administración, seguimiento y evaluación del currículo no disponen de información confiable producto de la implementación de un proceso investigativo serio y riguroso que dé cuenta del tipo de técnicas de aprendizaje o prácticas que utilizan los profesores en su desempeño docente en cada una de las carreras existentes, la selección pertinente de estas técnicas y su impacto real en los niveles de competencias declaradas a conseguirse.

### **1.3.- JUSTIFICACIÓN**

El objetivo principal de este trabajo es realizar un proyecto de intervención para mejorar el desempeño de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones a partir de la implementación en el Laboratorio de telecomunicaciones de una herramienta indispensable en la construcción y mantenimiento de redes de Planta Externa mediante un proceso serio y riguroso, con lo que se evitará seguir generando limitaciones



formativas en los estudiantes lo que puede conllevar a la desvalorización académica y social de la carrera.

En este marco de análisis surge la presente investigación titulada “ESTUDIO, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE PLANTA EXTERNA UTILIZANDO LA MÁQUINA PARA TALADRAR MANGAS MECANICAS”, la cual constituye un proyecto con el propósito de que los estudiantes de la Facultad Técnica puedan realizar las prácticas en base a los conocimientos transmitidos por el catedrático de la asignatura y para poder aplicarlas en el campo laboral , con el propósito de no ir con vacíos y demostrar que los estudiantes están capacitados para usar este tipo de máquinas aportando al desarrollo de las empresas.

En el plano metodológico y académico los resultados de este trabajo permitirán una adecuada capacitación de los estudiantes en la selección y aplicación de las Técnicas de Aprendizaje, lo cual conduce a la superación de esta carrera, a la calidad académica de sus egresados y al exitoso avance institucional de la Facultad Técnica para el Desarrollo.

En el diagnóstico preliminar realizado se determinó que es necesario realizar un análisis sobre los equipos existentes y aquellos que se deberían implementar en el Laboratorio de Telecomunicaciones para que se convierta en un espacio de creatividad y conocimiento dada la convicción de que las prácticas previo a la obtención del título de Ingeniero en Telecomunicaciones son realmente necesarias, fáciles y placenteras para la formación profesional.

Finalmente cabe mencionar la factibilidad de ejecutar la presente implementación del laboratorio con la aprobación de las autoridades de la Facultad Técnica para el Desarrollo con lo que se garantiza la disponibilidad de recursos para el dominio teórico y práctico de los proponentes para abordar el estudio y por la posibilidad de acceso a asesoría profesional.

## **1.4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La formación de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones no se complementa con prácticas adecuadas en el área de Planta Externa las cuales son necesarias para su capacitación profesional previo a la obtención de título.

## **1.5.- OBJETIVOS**

Los objetivos plantados para el desarrollo de este trabajo son los siguientes:

### **1.5.1.- Objetivo General**

Diseñar prácticas de Planta Externa a realizarse en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la Facultad Técnica para el Desarrollo mediante la incorporación de una máquina taladradora de mangas mecánicas con la finalidad de que los estudiantes puedan desarrollar habilidades en este campo y mejorar su formación profesional.

### **1.5.2.- Objetivos Específicos**

1. Realizar una investigación para recabar información acerca de Planta Externa y determinar las áreas en que es posible desarrollar prácticas que se puedan efectuar en el Laboratorio de Telecomunicaciones.
2. Determinar las herramientas que es posible adquirir para el desarrollo de las prácticas en el área de planta externa escogida.
3. Aprender a manejar las herramientas adquiridas.
4. Diseñar las prácticas de planta externa utilizando las herramientas adquiridas.

En el siguiente capítulo se indicarán los conceptos y teorías para formular y desarrollar esta tesis.

## CAPÍTULO 2 PLANTA TELEFÓNICA

La planta telefónica es el lugar utilizado por una empresa operadora de telefonía donde se albergan los equipos de conmutación y transmisión necesarios para la comunicación.

### 2.1.- DEFINICIÓN

Se denomina en forma genérica planta telefónica al conjunto de elementos que hacen posible la implementación del sistema de comunicaciones, un ejemplo de su diseño se puede ver en la Figura 2.1.

Este conjunto de elementos se diseña y ordena de tal manera que forma una verdadera red, extendiéndose desde los equipos más complejos hasta el último tornillo.<sup>1</sup>

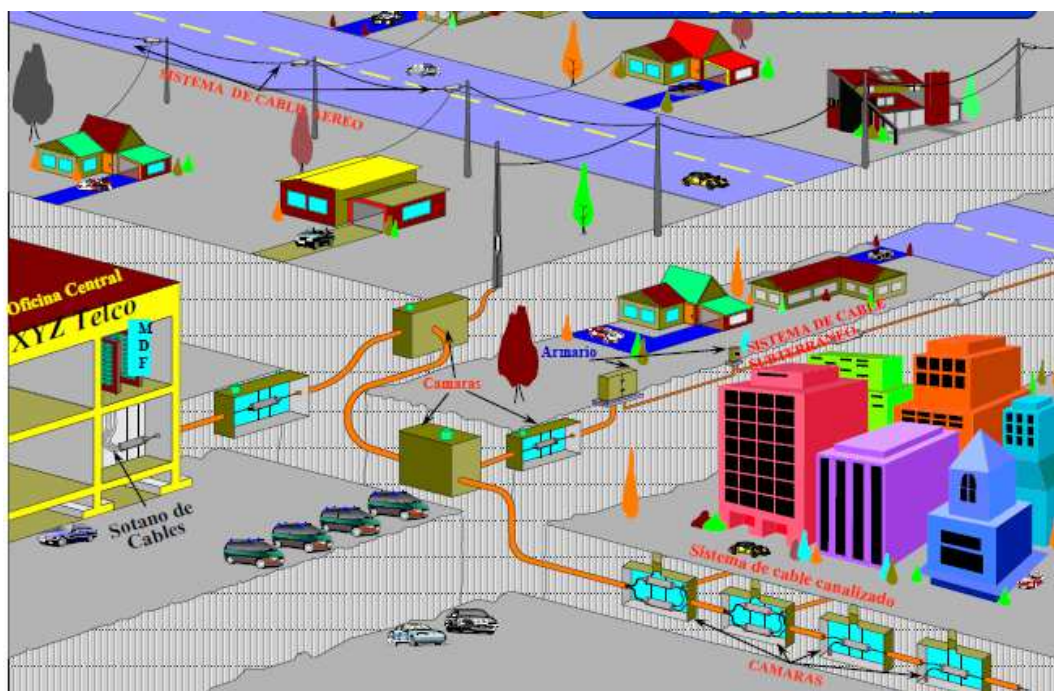


Figura 2.1: Diseño de la planta telefónica

#### 2.1.1.- División

En la planta telefónica se puede distinguir básicamente dos partes:

<sup>1</sup> <http://www.monografias.com/trabajos16/cable-telefonico/cable-telefonico.shtml>

- ❖ Los elementos que forman la planta interna.
- ❖ Los elementos que forman la planta externa.<sup>2</sup>

## 2.2.- PLANTA INTERNA

Son los equipos que se encuentran en las centrales telefónicas cuya función es la distribución del tráfico de llamadas.

### 2.2.1 Definición

Se denomina Planta Interna al conjunto de equipos e instalaciones que se ubican dentro de los edificios en que funcionan las centrales telefónicas (el elemento característico de la planta interna es la oficina central), una vista característica de esta área se observa en la Figura 2.2.<sup>3</sup>



**Figura 2.2: Planta interna**

### 2.2.2 Componentes

A continuación se explicará detalladamente los elementos que conforman la Planta Interna Telefónica:

---

<sup>2</sup> <http://www.monografias.com/trabajos16/cable-telefonico/cable-telefonico.shtml>

<sup>3</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Central\\_telef%C3%B3nica](http://es.wikipedia.org/wiki/Central_telef%C3%B3nica)

*Sala de conmutación:* Contiene los equipos que permiten el establecimiento de los caminos para la conexión entre abonados.

*Sala de transmisiones:* Contiene los equipos que generan las señales que permitirán el intercambio de información necesaria.

*Sala de energía o cuarto de fuerza:* Contiene los equipos que proveen de la energía eléctrica suficiente para el funcionamiento de los equipos de conmutación, de transmisiones y alimentan toda la planta telefónica. La carga se efectúa con corriente de 220 voltios y alimentan la planta con 48 voltios de corriente continua.

*Sala de MDF (Main Distributing Frame):* Es el repartidor principal y constituye el nexo entre planta interna y planta externa en la central telefónica.

El repartidor se ubica en una sala localizada en el edificio de la central. En una distribución típica junto al repartidor se ubica la sala de equipos y debajo del mismo se encuentra la entrada de cables. El repartidor principal contiene en su interior uno o más bastidores ubicados longitudinalmente. Existen dos tipos de bastidores en el área del repartidor principal: uno para las regletas verticales y otro para las horizontales. Las regletas horizontales están identificadas y conectadas a equipos de la central. En cambio, las regletas verticales están asociadas a pares de la "red primaria" procedente de la planta externa telefónica.

*Centro de Prueba:* Donde se encuentran los equipos que sirven para probar todos los circuitos telefónicos, y determinar la naturaleza y la ubicación de la avería de la línea telefónica cuando ella se presente.

*Sala de Telmet:* Lugar donde se ubican los equipos de tarificación de llamadas, así como equipos complementarios para el control en caso de reclamo de abonado. En el caso de centrales de tecnología digital, la tarificación se hace en el mismo equipo.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Central\\_telef%C3%B3nica](http://es.wikipedia.org/wiki/Central_telef%C3%B3nica)



*Línea de Acometida:* Las líneas de acometida o líneas de abonado, son los cables que se instalan en el tramo de red comprendido entre las cajas terminales (generalmente en fachada o en postería) y el punto de terminación de red (PTR) situado en el interior del domicilio o ubicación del cliente.

La instalación de las líneas de acometida está condicionada al lugar en que se vaya a instalar, a los materiales que se van a emplear y a las normas de instalación. Pueden ser instaladas en fachadas, en líneas de postes o en canalizaciones subterráneas.

Finalmente, se realiza una conexión de la línea de acometida con las cajas terminales de la compañía de telefonía.

*Caja terminal:* La conexión de la línea de acometida se realizará siempre en una caja terminal exterior o interior.

Las cajas terminales exteriores están situadas sobre fachadas o postes, poseen una capacidad de conexión de una o varias decenas de pares. En la caja terminal hay una numeración que indica información del grupo de central, los pares que se pueden conectar en dicho grupo y el número de caja. Existen en ocasiones cajas terminales interiores que se instalan dentro de los edificios con una capacidad de una o varias decenas de pares cada una.

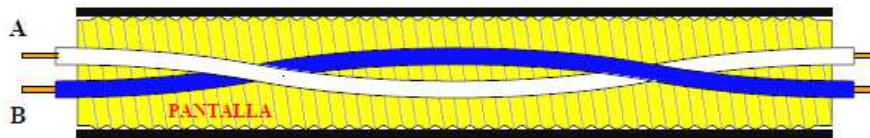
Para los casos en que los abonados no están cerca de la central se disponen equipos activos (líneas de telefonía básica o DSL) que conectan directamente las líneas de los abonados con la central de forma digital.<sup>6</sup>

## **2.4.- CABLES TELEFÓNICOS**

Están constituidos por hilos conductores (de cobre y con aislamiento) que se agrupan en pares, para formar un circuito. El número de estos pares son los que determinan la capacidad de los cables telefónicos, un ejemplo de un par se puede ver en la Figura 2.4.

---

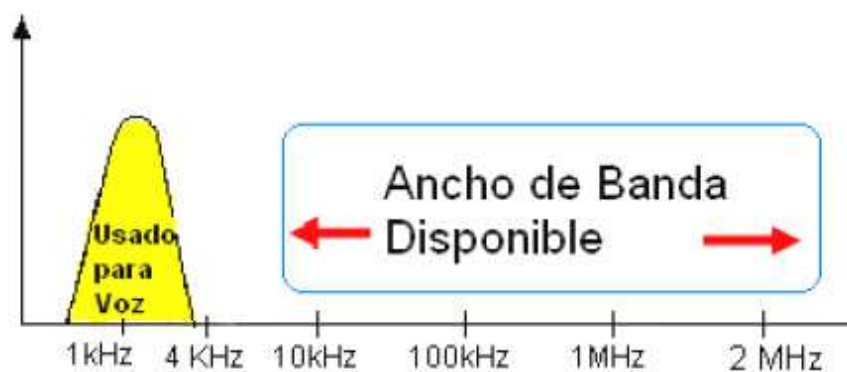
<sup>6</sup> <http://html.rincondelvago.com/redes-telefonicas.html>



**Figura 2.4: Cable telefónico**

Los cables parten de cada oficina central en forma subterránea y se extienden hacia los equipos de abonado de manera aérea o subterránea, formando las denominadas redes primarias y secundarias. Los cables que reparten el servicio telefónico se denominan cables de abonado. Los cables para interconexión entre centrales se denominan troncales o enlaces.

Actualmente los cables telefónicos troncales pueden usar fibra óptica en vez de hilos de cobre. Un par de cable de cobre en un aceptable estado de conservación tiene una respuesta en frecuencia que permite la transmisión de señales en una banda superior a 2 MHz (es decir, más de 500 veces de lo que hasta ahora se ha estado empleando). Para aprovechar este potencial sólo hacían falta los equipos capaces de sacarle partido a este potencial. En la Figura 2.5 se observa el ancho de banda de un par telefónico.



**Figura 2.5: Ancho de banda del par telefónico**

#### **2.4.1.- Identificación de los cables telefónicos**

Es importante señalar que todos los cables tienen una determinada cantidad de pares, los cuales están distribuidos en su interior en forma correlativa, cada par está constituido por dos hilos los cuales tendrán que ser perfectamente identificados para su posterior unión.



## 2.4.2 Numeración por código de colores

Con el fin de facilitar la identificación de los pares existe un código internacional de colores que define 25 pares, combinando 10 colores, siendo 5 colores para los hilos A y 5 colores para los hilos B, la Tabla 2.1 muestra esta asignación de colores para identificación de los pares telefónicos en un cable multipar:

**Tabla 2.1 Código de colores de un cable multipar**

<b>N° del par</b>	<b>Colores de base hilo A</b>	<b>Colores acompañantes hilo B</b>
1-5	Blanco	Azul
6-10	Rojo	Naranja
11-15	Negro	Verde
16-20	Amarillo	Marrón
21-25	Violeta	Gris

Los cables con capacidades superiores a 25 pares, están separados por cintas formando grupos de 25 pares cada uno.

Para determinar el color correspondiente a un determinado par se utiliza la siguiente expresión:

$$\frac{N^p}{25} = \text{color cinta centena} - \text{secuencia} = \text{color par}$$

Donde:

- 1.- Primera secuencia = pares del 01 al 25 cinta blanco azul.
- 2.- Segunda secuencia = pares del 26 al 50 cinta blanco naranja.
- 3.- Tercera secuencia = pares del 51 al 75 cinta blanco verde.

4.- Cuarta secuencia = pares del 75 al 100 cinta blanco marrón.<sup>7</sup>

## **2.5.- LA RED TELEFÓNICA**

Es el conjunto de elementos constituido por todos los medios de transmisión y conmutación necesarios que permite enlazar a voluntad dos equipos terminales mediante un circuito físico que se establece específicamente para la comunicación y que desaparece una vez que se ha completado la misma.

La Red Telefónica es una red de comunicación diseñada primordialmente para la transmisión de voz, aunque también puede transportar datos, por ejemplo en el caso del fax o de la conexión a Internet a través de un módem.<sup>8</sup>

### **2.5.1.- Tipos de red**

A continuación se indicarán las principales características de los diferentes tipos de red que se presentan en la planta externa telefónica:

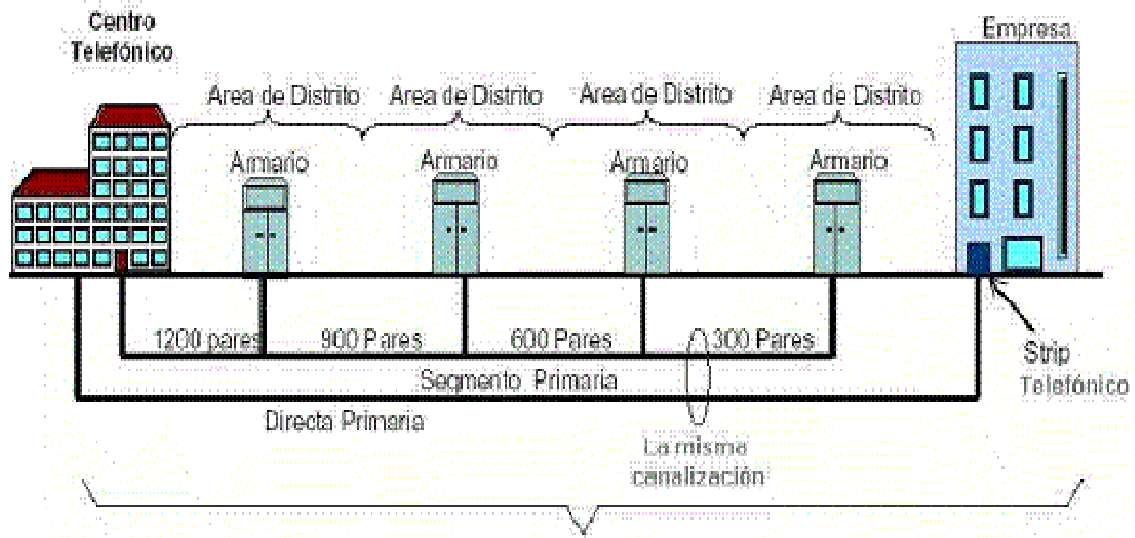
*Red Primaria:* Es toda la red que sale de la central telefónica, dependiendo del destino se tiene R.A. “red de armario” o R.D. “red directa”. La red primaria está conformada por una serie de cables de gran capacidad que salen de las centrales; típicamente se utilizan cables de 1.200, 1.500, 1.800, y 2.400 pares telefónicos. Los cuales no necesariamente alimentan exclusivamente a un armario, sino que en virtud de su ruta, pueden hacerlo a varios de ellos, como se puede ver en la Figura 2.6.

Los cables también se identifican con un número, de los cuales los dos primeros dígitos indican el nombre de la central de la cual salen. Siempre se ha de anteponer la letra C mayúscula para diferenciar la identificación entre distritos y cables. La identificación de la red primaria es numérica ascendente.

---

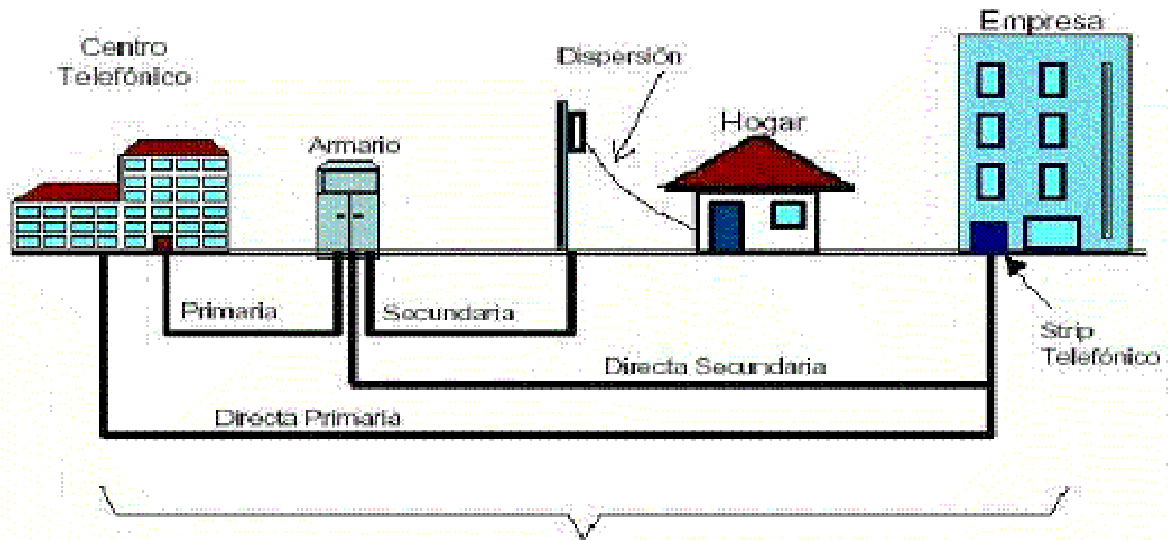
<sup>7</sup> <http://www.monografias.com/trabajos16/cable-telefonico/cable-telefonico.shtml>

<sup>8</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_Telef%C3%B3nica\\_Conmutada](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_Telef%C3%B3nica_Conmutada)



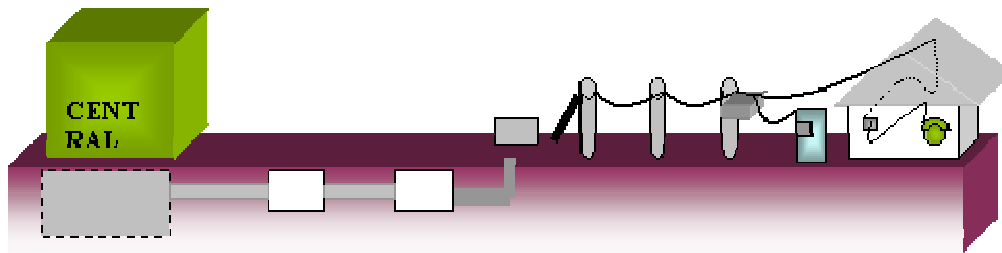
**Figura 2.6: Red primaria**

*Red Secundaria:* Es toda la red que sale del armario de distribución hacia la ubicación de los abonados. Es la red mediante la cual se alimenta a un sector determinado. La red secundaria nace en el armario y se identifica con letras y un número. Ejemplo: la caja A1 contiene 10 pares telefónicos a cada letra le corresponde hasta él número cinco, como en el ejemplo mostrado en la Figura 2.7.



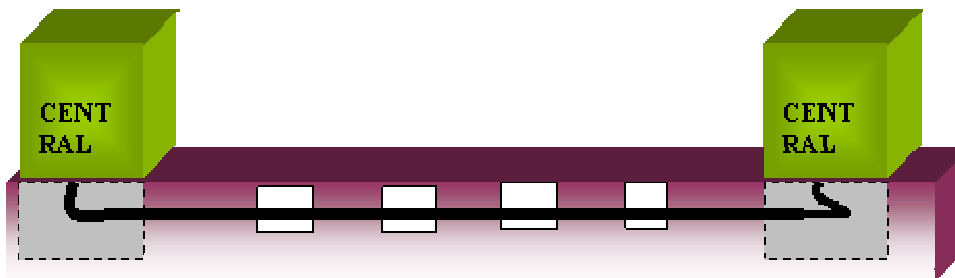
**Figura 2.7: Red secundaria**

*Red de abonado:* Es la parte de la red telefónica que está constituida por el conjunto de circuitos que son conectados en el MDF, y continua su recorrido hasta conectarlos en los aparatos de los abonados, públicos, o equipos PBX, como se puede ver en la Figura 2.8.



**Figura 2.8: Red de abonado**

*Red troncal:* Está conformada por los circuitos que enlazan el MDF de una oficina central con el MDF de otra oficina central y/o más centrales en una área multicentral, como en el ejemplo mostrado en la Figura 2.9.

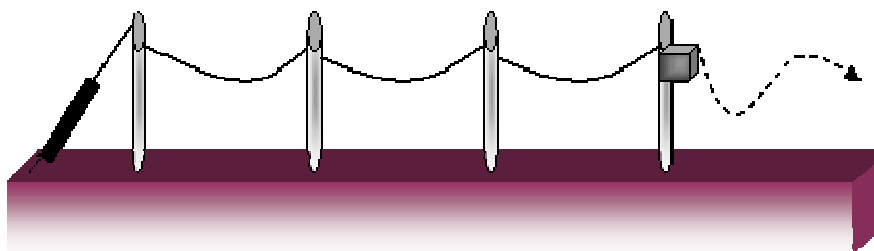


**Figura 2.9: Red troncal**

### 2.5.2.- La red según su instalación

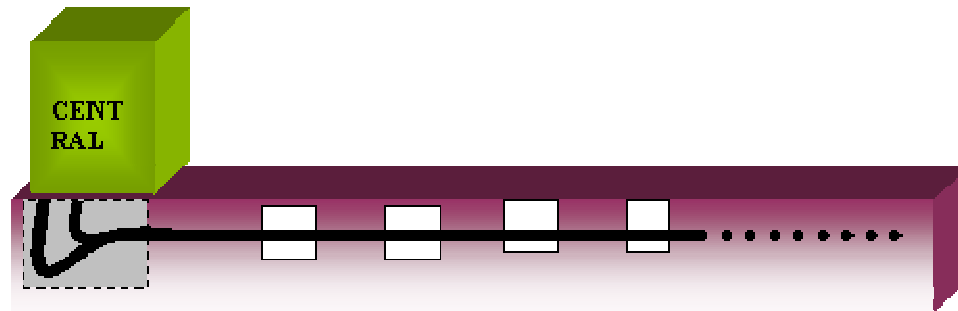
Según la forma de instalación las redes pueden ser de los siguientes tipos:

*Planta aérea:* Son los cables, cajas terminales, elementos de transmisión, ferretería, etc. instalados sobre postes como se observa en la Figura 2.10.



**Figura 2.10: Planta aérea**

*Planta subterránea:* Constituida por los elementos instalados en canalizaciones subterráneas (cámaras, tuberías o ductos); generalmente son cables de mayor capacidad, este tipo de red se puede apreciar en la Figura 2.11.<sup>9</sup>



**Figura 2.11: Planta subterránea**

## **2.6.- FENÓMENOS EN LAS LÍNEA TELEFÓNICAS**

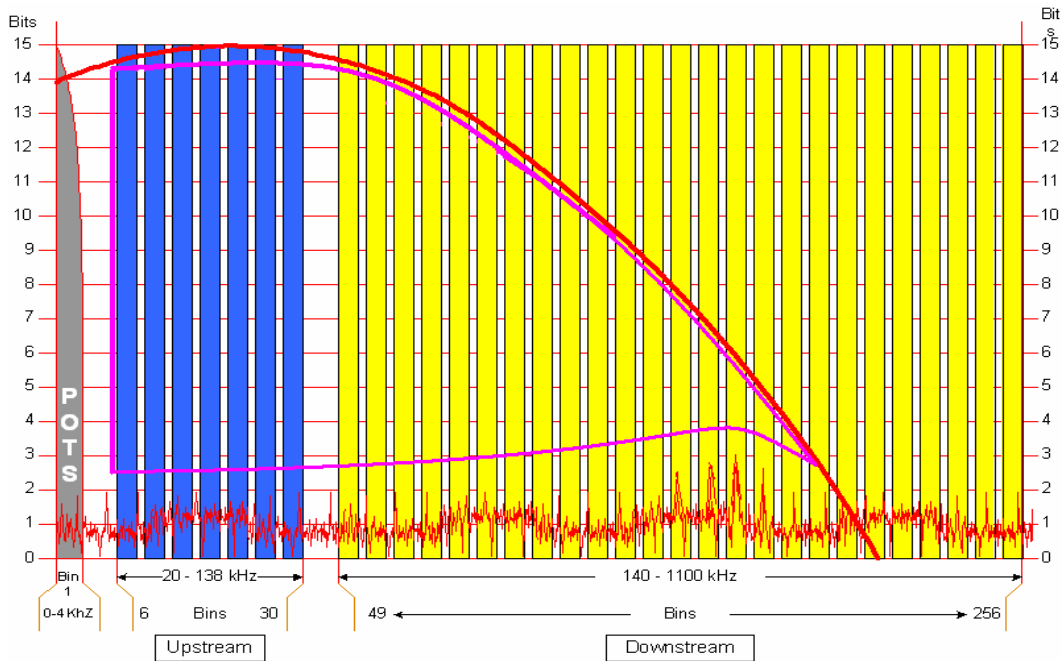
En el ámbito de las telecomunicaciones y de los dispositivos electrónicos, se considera ruido a todas las perturbaciones eléctricas que interfieren sobre las señales transmitidas o procesadas tales como atenuaciones, electrolisis y diafonía.<sup>10</sup>

### **2.6.1.- Atenuación de una línea telefónica**

Debido a la resistencia, capacitancia, inductancia y bajo aislamiento que pueda existir en el cable, la voz no se escucha en el otro extremo de la línea en su volumen total de transmisión, esta pérdida de energía es lo que se conoce como atenuación, aunque estas no son constantes a todas las frecuencias, porque si mas alta fuera la frecuencia mayor seria la atenuación, es por esto que las frecuencias bajas son menos atenuadas que las altas y esto se debe a la distancia de los enlaces como se puede apreciar en la Figura 2.12.

<sup>9</sup> <http://www.monografias.com/trabajos16/cable-telefonico/cable-telefonico.shtml>

<sup>10</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_Telef%C3%B3nica\\_Conmutada](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_Telef%C3%B3nica_Conmutada)



**Figura 2.12: Atenuación de la línea telefónica**

### 2.6.2.- Electrólisis

La electrólisis, en forma general, es la descomposición química de una sustancia conductora originada por el flujo de corriente a través de ella.

En forma particular la electrólisis es la destrucción o corrosión de las estructuras metálicas subterráneas, debido al paso de corriente eléctrica vagabunda.

### 2.6.3.- Diafonía

La diafonía se define como un fenómeno que consiste en la inducción de una comunicación telefónica de un par a otro. Se produce por las siguientes causas:

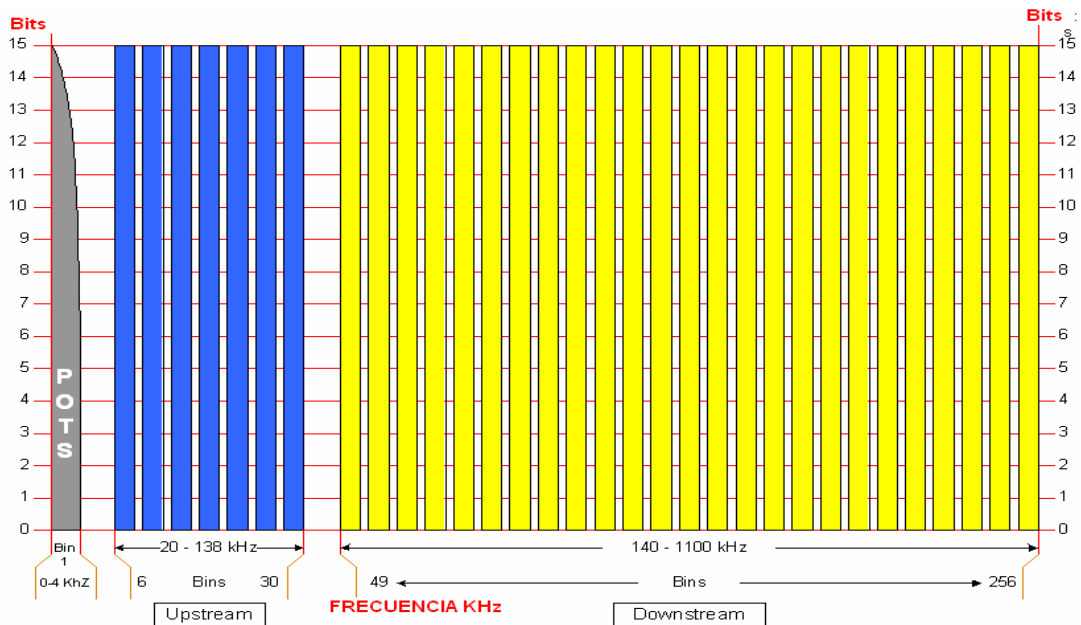
- ❖ Bajo aislamiento del cable: En este caso la causa se presenta de manera accidental y/o por efectos de trabajos de empalme.
- ❖ De forma accidental: Cuando la cubierta del cable es carcomida por roedores, vibraciones de vehículos pesados, etc. Se producen grietas y aberturas en las

protecciones del cable o en las uniones de la manga produciéndose el ingreso de la humedad.

- ❖ Por trabajos de empalme: Cuando el empalme está mucho tiempo descubierto, en cámaras húmedas, por mangas mal cerradas y sin probar la hermeticidad.
- ❖ Por inducción electromagnética: Este caso puede presentarse entre circuitos vecinos al no colocarse debidamente los pares en el momento de hacer los empalmes y se eliminan dándole la torsión respectiva con espiras cortas, obteniendo de esta manera el cambio de dirección en los campos magnéticos.

Luego de haber estudiado cada una de las averías más frecuentes y sus causas se puede mencionar los pasos a realizar para lograr en primer lugar un mantenimiento preventivo y luego un mantenimiento correctivo.

Una vez instalado un servicio de red, si se requiere medidas de mantenimiento estas deben contribuir eficazmente y de modo interesante a asegurar un servicio económico, hay que organizarlas a base de un análisis correcto y razonable y conseguir que tenga un carácter permanente y sistemático. Conviene evitar medidas tales como las relativas a la seguridad que puedan crear más problemas de los que resuelvan, la Figura 2.13 muestra la condición ideal de una línea telefónica.<sup>11</sup>



**Figura 2.13: Condición ideal de la línea**

<sup>11</sup>[http://www.subtel.cl/prontus\\_procesostarifarios/site/artic/20070121/asocfile/20070121234735/anexo\\_vi\\_1\\_diseno\\_tecnico.pdf](http://www.subtel.cl/prontus_procesostarifarios/site/artic/20070121/asocfile/20070121234735/anexo_vi_1_diseno_tecnico.pdf)

## 2.7.- AVERÍAS MÁS FRECUENTES Y COMUNES

Para lograr otorgar un mantenimiento adecuado a la planta telefónica tanto preventivo como correctivo se debe tener una definición clara y precisa de las causas de las averías más frecuentes y comunes, un ejemplo de los tipos de daños que se producen en la planta externa telefónica se puede ver en la figura 2.14.

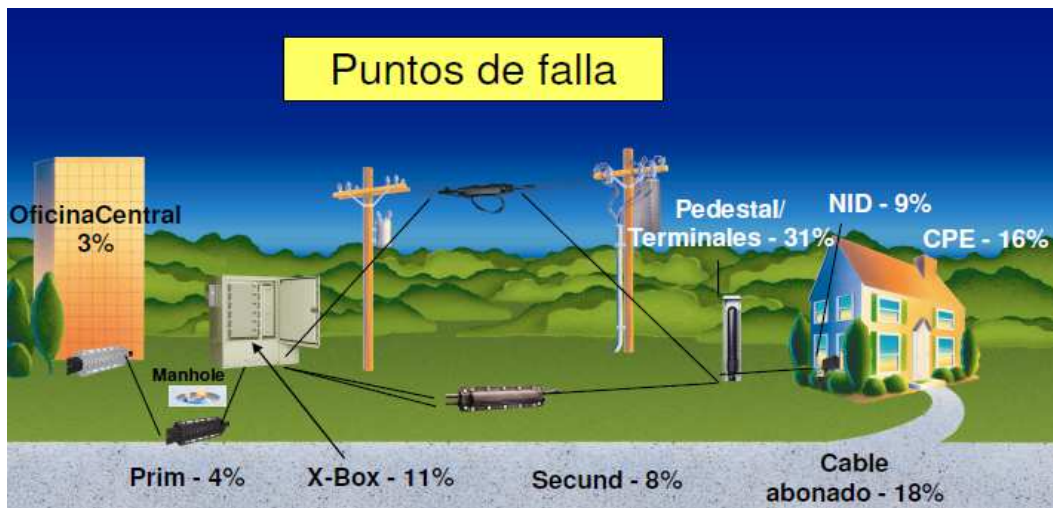


Figura 2.14: Averías más frecuentes

### 2.7.1.- Averías más frecuentes

Las averías más frecuentes que se presentan en las redes telefónicas son las siguientes:

- ❖ Conductores abiertos: estos daños se producen por la rotura de un hilo conductor, de manera que las dos partes están eléctricamente separadas por completo, como se muestra en la figura 2.15.

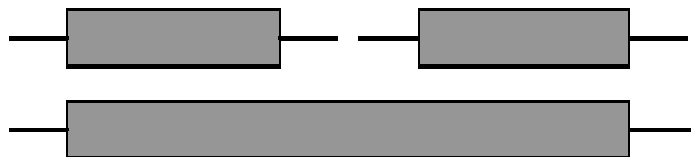
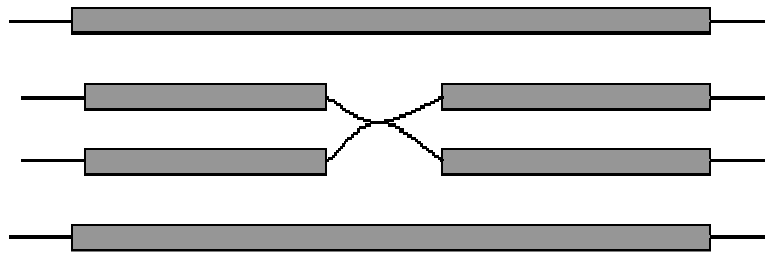


Figura 2.15: Conductores abiertos

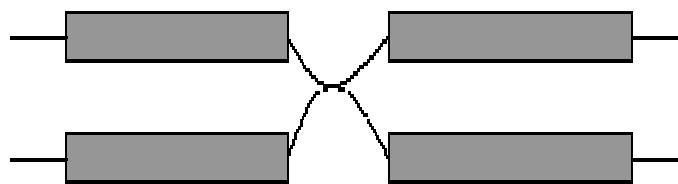


- ❖ Cruces: Son producidos por el defecto de los aislamientos y se producen entre dos conductores diferentes, como se ve en la figura 2.16.



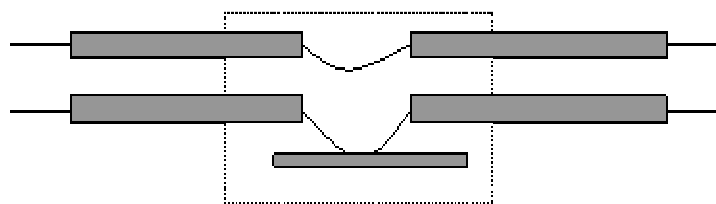
**Figura 2.16: Conductores cruzados**

- ❖ Corto circuito: También resulta de un mal aislamiento que da lugar a que los dos hilos de un par tengan contacto entre sí, ya sea en forma sólida o a través de la humedad, como se aprecia en la figura 2.17.



**Figura 2.17: Conductores en corto**

- ❖ Tierra: Es el defecto de aislamiento que resulta de la humedad o del contacto que hace un conductor con la cubierta del cable, como se observa en la figura 2.18.



**Figura 2.18: Conductores a tierra**

- ❖ Pares Inducidos: Es la transferencia de hilos de dos pares adyacentes.<sup>12</sup>

## 2.8.- MANTENIMIENTO DE LA RED TELEFÓNICA

El mantenimiento en la red telefónica se clasifica en dos categorías:

<sup>12</sup> <http://www.monografias.com/trabajos16/cable-telefonico/cable-telefonico.shtml>

- ❖ Mantenimiento preventivo.
- ❖ Mantenimiento correctivo.

### **2.8.1.- Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo consiste en prever las posibles averías y en corregirlas antes de que afecten al servicio. Las medidas a adoptar y la frecuencia con que hay que hacerlo depende del órgano interesado y de las causas de averías conocidas o previstas y tiene que ser programadas y supervisadas por personal altamente calificado. Las medidas preventivas pueden ser:

- ❖ Sistemas de detección y de prevención de las averías: comprende dispositivos de alarmas y su eficacia, especialmente desde el punto de vista de la economía de la explotación y de la calidad del servicio. Dependen de los métodos efectivamente aplicados para la localización y reparación de las averías una vez accionados los dispositivos de alarma.
- ❖ Sistemas de medidas eléctricas: permiten controlar la resistencia de aislamiento y la continuidad de los pares en los cables mediante equipos para realizar mediciones periódicas programadas, este procedimiento puede ser manual o automático, en el cual se mide el aislamiento y puedan generar una alarma o registrar las averías señaladas. Por su naturaleza, un equipo de medición eléctrica solo puede detectar una avería cuando esta se ha producido. No obstante, si la prueba se hace pronto, puede evitarse averías más importantes del servicio telefónico.
- ❖ Inspección de las instalaciones: se realizan conforme a un programa establecido de antemano y es efectuado por personal competente y estrechamente vigilado. Para poder estudiar y aplicar eficazmente medidas correctivas, este personal debe presentar una lista de control con indicaciones de las inspecciones realizadas y de las averías y defectos comprobados, es indiscutible que en numerosos casos el propio personal de inspección puede y debe adoptar las medidas correctivas necesarias cuando las averías comprobadas pueden ser perjudiciales para el servicio. Asimismo, cuando se produce una nueva instalación, conviene buscar y reparar todas las averías (reales o probables) de las viejas instalaciones vecinas.

- ❖ Limpieza de las cámaras y verificación de que las tapas estén perfectamente cerradas conforme a un cronograma determinado.
- ❖ Limpieza y tratamiento de las superficies de todos los elementos y aparatos expuestos a la corrosión, conforme a un programa establecido de antemano.
- ❖ Cortar y podar árboles en las cercanías de las redes áreas y mantener el acceso a los locales en que haya equipos, de acuerdo con programas bien definidos.

### **2.8.2.- Mantenimiento correctivo**

El mantenimiento correctivo consiste en localizar y reparar las averías cuando tiene notable influencia sobre el servicio. Estas averías las detectan los abonados, el personal encargado del mantenimiento, las alarmas u órganos de observación y supervisión del tráfico.

También se debe de contar con personal altamente capacitado para hacer las mediciones y las reparaciones necesarias utilizando equipos de medición de las líneas y circuitos que permiten utilizar eficazmente las alarmas y los aparatos de vigilancia y de registro. Después de analizar las causas de las fallas deberán proceder a su reparación. Así entre las medidas correctivas tenemos:

- ❖ Reparación de los pares dañados en los empalmes.
- ❖ Sustitución de los pares dañados por pares de reserva.
- ❖ Reparación o sustitución de las cajas terminales.
- ❖ Reparación de los componentes deteriorados de la canalización.
- ❖ Reparación por fallas en las conexiones de los pares de cable a las cajas terminales.
- ❖ Sustitución de elementos dañados.

### **2.9.- PRUEBAS RUTINARIAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA EL MANTENIMIENTO DE PLANTA EXTERNA**

Los siguientes procedimientos regirán para el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de cables y líneas de acometida de cada central telefónica y estarán a cargo del Jefe de Planta Externa con su personal de cables, reparadores y operarios.

### *Prueba de continuidad de los conductores*

- ❖ Estas pruebas se harán a todos los pares libres de las cajas terminales.
- ❖ Esta prueba se hará mensualmente.
- ❖ Los defectos a encontrarse son: rupturas del conductor, cruces de conductores o cruces de pares.
- ❖ En caso de encontrar un defecto se debe proceder a su reparación si es posible.
- ❖ Esta prueba la harán los cablistas con el personal de mesa de prueba.

### *Prueba de resistencia de aislamiento*

- ❖ Se hará en todos los pares libres de las cajas terminales.
- ❖ Las pruebas se harán mensualmente, simultáneamente con las pruebas de continuidad.

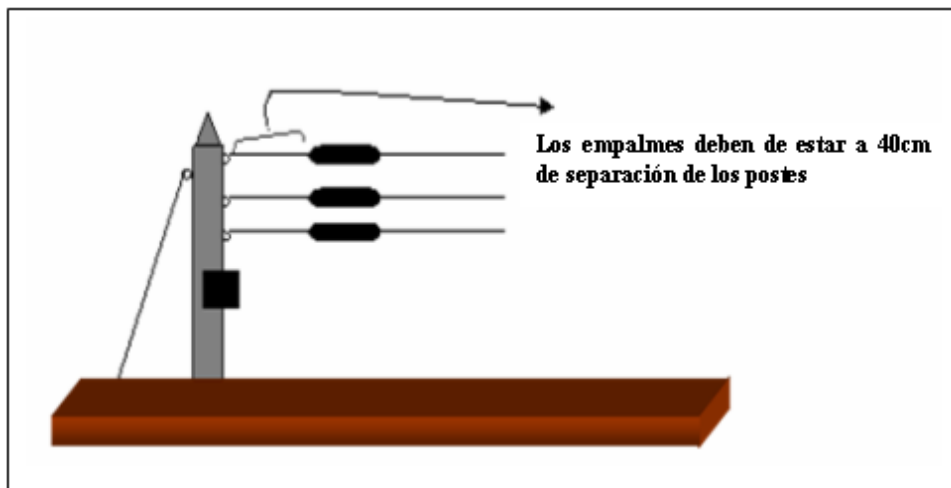
### *Cable aéreo*

- ❖ Altura necesaria.
- ❖ Instalaciones de elementos adecuados.
- ❖ Doblado de cable: El radio de curvatura debe estar como mínimo 6 veces el diámetro del cable.
- ❖ Estado del cable: Revisar el cable y ver si la cubierta está deteriorada en más de la mitad de su espesor.
- ❖ Alambre devanado: Mal fijado la punta final del alambre devanado.
- ❖ Entorchamiento del cable autoportado: En los cables autoportados deben entorcharse como mínimo 3 vueltas por tramo.
- ❖ Sujeción: Sin sujetar o mal sujetado.
- ❖ Protección requerida mala o no existente.
- ❖ Distancia de separación con otros elementos
- ❖ Continuidad eléctrica.
- ❖ Tierra.

## *Empalmes*

- ❖ Lugar de empalme: Debe estar a 40 cm de separado del soporte si se utilizan mangas.
- ❖ Sujeción: Los herrajes de sujeción no están ajustados al mensajero o pernos y tuercas flojas.
- ❖ Doblado del cable: El radio de curvatura debe tener 6 veces más que el diámetro del cable a instalarse.
- ❖ Si el empalme es con cintas y masilla, automáticamente la cinta debe estar bien pegada para que la masilla no se derrame.
- ❖ Si el empalme es subterráneo la manga debe tener una distancia equidistante de los soportes.
- ❖ Debe estar bien sujeta a los soportes.
- ❖ Debe tener protección en los cruces con otros cables.

La Figura 2.19 muestra las protecciones en las redes aéreas:

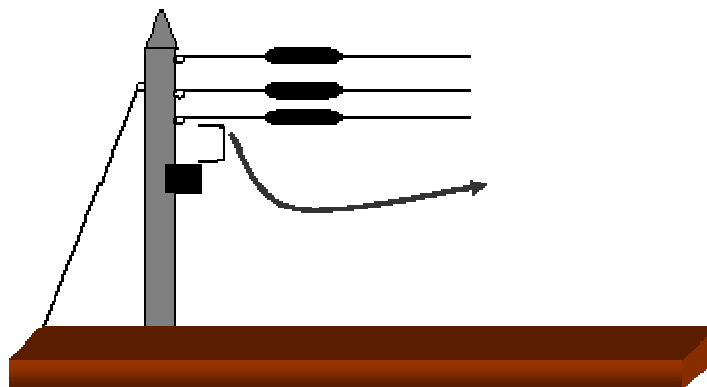


**Figura 2.19: Mantenimiento de planta externa**

## *Caja terminal*

- ❖ En caso de cable aéreo debe estar a 60 cm del mensajero, en caso de fachada deberá estar en un lugar de fácil mantenimiento.
- ❖ El cable cola debe estar bien sujeto y la caja terminal no debe moverse.

- ❖ Ver si las cajas con protección tienen sus fusibles y si lleva su tierra bien colocada.
- ❖ La caja debe tener su número de identificación dentro de la red.
- ❖ Las conexiones en el interior de la caja deben estar bien hechas, bien ajustados los tornillos y ordenados los conductores.
- ❖ Cada periodo de 6 meses se hará una limpieza de todas las cajas terminales quitando con una brocha las telarañas y el polvo acumulado.
- ❖ Antes de proceder con la limpieza se observará cuidadosamente los siguientes puntos:
  - Si la caja está rota o rajada.
  - Si la caja está bien sujeta o sin soporte.
  - Si alguno de los bornes está roto.
  - De no poder hacer la separación en el sitio se informará al supervisor para que disponga el cambio de caja. También deberá comunicarse si se ha encontrado la caja destapada, con el fin de que el inspector llame la atención al reparador responsable.
- ❖ Una vez al año se pintaran las cajas utilizando para ello pintura anticorrosiva, este periodo de tiempo se acortara en los lugares en donde la red de cables se encuentre cercana al mar, ver Figura 2.20.



**Figura 2.20: Caja terminal**

*Red ducto (cámaras)*

- ❖ Cada 6 meses se hará una limpieza general de todas las cámaras de empalme y de paso.

- ❖ Se revisará las condiciones en que se encuentra la loza de concreto.
- ❖ Por una vía libre se pasarán las varillas para probar el estado de los ductos.
- ❖ Todas las vías libres deberán estar tapadas con tapones herméticos con una mezcla de cemento y yeso con el fin de evitar la circulación de roedores.
- ❖ Se revisará si los soportes de los cables y los pasos están fijados sólidamente en los muros de la cámara. <sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> <http://www.cinit.org.mx/content/guias/GuiaPlantaExterna.pdf>

## **CAPÍTULO 3      MANGA UNIVERSAL UCN**

En este capítulo se presentarán detalladamente las mangas universales UCN utilizadas en la construcción y mantenimiento de planta externa para brindar a los empalmes una protección mecánica contra fuerzas externas y contra los efectos del clima.

### **3.1.- DEFINICIÓN**

Como ya se indicó, las mangas UCN sirven para proteger del flujo medioambiental empalmes directos y de derivación en cables de cobre con una elevada cantidad de pares. Los manguitos se pueden utilizar en cables cortados o sin cortar y son aptos para su enterramiento directo o para instalarlos en trayectos de cables aéreos o subterráneos, ver Figura 3.1.



**Figura 3.1: Manga universal UCN**

### **3.2.- CARACTERÍSTICAS**

Sus principales características son las siguientes:

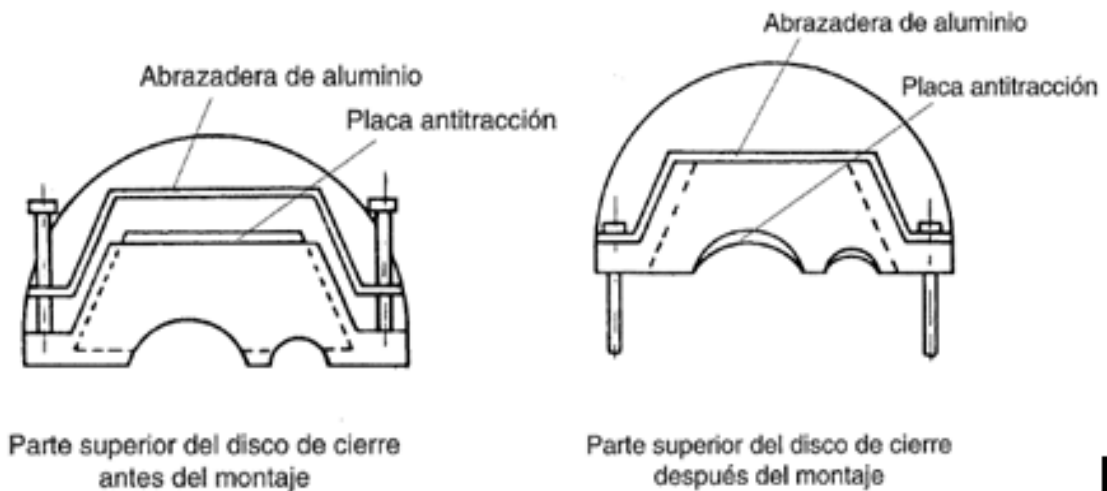
- Adaptación individual directa de las entradas de cable.
- Apertura y cierre rápidos del tubo del manguito con herramientas estándar.
- Juntas de mangas reutilizables.
- Para cables aéreos, enterrados y conducidos.



### 3.3.- DISEÑO

La manga universal UCN consta de dos discos de cierre de plástico y un tubo de manguito de plástico. Los discos de cierre de dos partes llevan integrado un dispositivo antitracción que soporta las fuerzas mecánicas que se pueden aplicar a los cables. Ambos discos de cierre están unidos entre sí por medio de dos barras metálicas. Las entradas de cable se taladran mediante la herramienta apropiada directamente en el lugar del montaje lo que ofrece un alto grado de flexibilidad en lo que respecta al tipo de cables, su diámetro y su colocación.

Durante el montaje de los discos de cierre, las placas antitracción son presionadas automáticamente por dos abrazaderas de aluminio en los cables, independientemente de la cantidad de cables montados y de su tamaño. Estas placas sujetan el cable y la compresión garantiza una excelente resistencia a la tracción y al empuje, ver Figura 3.2.



**Figura 3.2: Montaje de las mangas**

Las mangas UC se fabrican en distintos tamaños de acuerdo a la capacidad de los cables que se van a empalmar y proteger en el interior de las mangas de acuerdo al siguiente detalle:

- Mangas UC 3-5
- Mangas UC 4-6

- Mangas UC 6-9
- Mangas UC 6-20
- Mangas UC 8-18

### 3.4.- MANGAS UC 3-5

A continuación se presenta en forma detallada el contenido del paquete correspondiente a la manga UC 3-5 mostrado en la figura 3.3:



**Figura 3.3: Manga UC 3-5 y sus componentes**

#### 3.4.1.- Contenido del paquete UC 3-5

El paquete correspondiente a la manga UC 3-5 contiene los siguientes componentes:

- 1.- Semitubos plásticos.
- 2.- Cinta de hermetización.
- 3.- Cordones de hermetización.
- 4.- Conectores de pantalla.
- 5.- Barra de continuidad de pantalla.
- 6.- Platinas de derivación.
- 7.- Cable de conexión a tierra.

- 8.- Casquetes aislantes.
- 9.- Protector de empalme.
- 10.- Chapas anti tracción.
- 11.- Flejes de acero inoxidable.
- 12.- Instructivo de montaje.
- 13.- Cinta de medición.
- 14.- Paño limpiador.

### 3.5.- MANGAS UC 4-6

En la figura 3.4 se presenta la manga UC 4-6 y los elementos necesarios para su implementación:



**Figura 3.4: Manga UC 4-6 y sus componentes**

#### 3.5.1- Contenido del paquete UC 4-6

Los componentes del paquete correspondiente a la manga UC 4-6 son los siguientes:

- 1.- Semitubos del manguito (con/sin conducción a tierra).
- 2.- Flejes tensores.
- 3.- Cinta de junta.
- 4.- Cordón de junta.
- 5.- Chapa dentada (anti tracción).
- 6.- Abrazadera de conexión de blindajes.
- 7.- Cable de conexión de blindajes.

- 8.- Cable de tierra.
- 9.- Cinta para medir el perímetro.

### 3.6.- MANGAS UC 6-9 Y UC 6-20

Las mangas UC 6-9 y UC 6-20 se pueden observar en la figura 3.5 con sus componentes:



**Figura 3.5: Mangas UC 6-9 y UC 6-20 y sus componentes**

#### 3.6.1.- Contenido del paquete UC 6-9 y UC 6-20

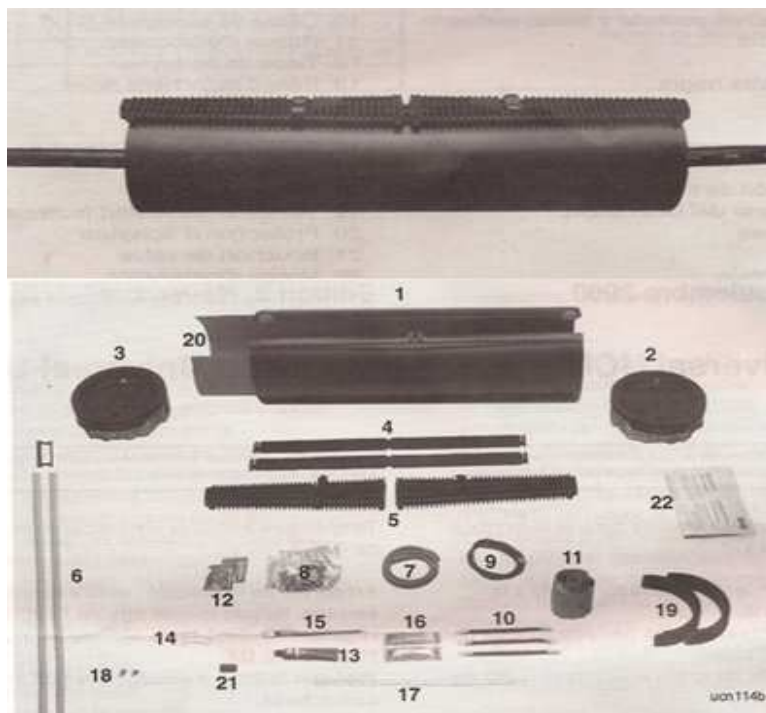
Los componentes del paquete que contiene las mangas del tipo UC 6-9 y UC 6-20 son los siguientes:

- 1.- Cubierta Tubular.
- 2.- Tapa lateral con Válvula.
- 3.- Tapa lateral con toma de tierra.
- 4.- Barras de Unión y sujeción para tapas laterales.
- 5.- Barras de cierre para cubierta tubular.
- 6.- Sello Para cubierta circular.
- 7.- Sello longitudinal para cubierta tubular.
- 8.- Conectores de continuidad de pantalla y tierra.

- 9.- Cable de continuidad de Pantalla y tierra, largo.
- 10.- Cables de continuidad de Pantalla y tierra, largos.
- 11.- Rollo de cinta selladora.
- 12.- Paños de limpieza.
- 13.- Tubo de pasta selladora negra.
- 14.- Calibrador.
- 15.- Brocha.
- 16.- Pasta lubricante Blanca.
- 17.- Cinta de medir.
- 18.- Tornillos Para conexión de tierra.
- 19.- Anillo de apoyo (a partir del UCN 9-24).
- 20.- Protector de empalmes.
- 21.- Protector de Válvula.
- 22.- Instrucciones de montaje.

### 3.7.- MANGAS UC 8-18

A continuación puede observarse en la figura 3.6 las mangas tipo UC 8-18 con sus respectivos componentes:



**Figura 3.6: Manga UC 8-18 y sus componentes**

### **3.7.1- Contenido del paquete UC 8-18**

Los elementos para el armado de mangas que contiene el paquete UC 8-18 son los siguientes:

- 1.- Cubierta Tubular.
- 2.- Tapa lateral con Válvula.
- 3.- Tapa lateral con toma de tierra.
- 4.- Barras de Unión y sujeción para tapas laterales.
- 5.- Barras de cierre para cubierta tubular.
- 6.- Juntas circulares de hermetización con clip y joiner.
- 7.- Sello longitudinal para cubierta tubular.
- 8.- Conectores de continuidad de pantalla y tierra.
- 9.- Cable de continuidad de Pantalla y tierra, largo.
- 10.- Cables de continuidad de Pantalla y tierra, largos.
- 11.- Rollo de cinta selladora.
- 12.- Paños de limpieza.
- 13.- Tubo de pasta selladora negra.
- 14.- Calibrador.
- 15.- Brocha.
- 16.- Pasta lubricante Blanca.
- 17.- Cinta de medir.
- 18.- Tornillos Para conexión de tierra.
- 19.- Anillo de apoyo (a partir del UCN 9-24).
- 20.- Protector de empalmes.
- 21.- Protector de Válvula.
- 22.- Instrucciones de montaje.

En el capítulo 4 se presentará la herramienta para taladrar mangas adquirida para el desarrollo de las prácticas que se desea implementar para la asignatura de Planta Externa, sus características, elementos que la componen, técnicas para ensamblarla y para cada uno de los procesos que deben realizarse para la perforación de las mangas de acuerdo a las capacidades de los cables y algunas prácticas que se recomiendan para la ejecución por parte de los estudiantes.

## **CAPITULO 4 MAQUINA TALADRADORA DE MANGAS MARCA CORNING MODELO S45055-M119-B12**

En este capítulo se presentará la máquina taladradora de mangas UC y UCN modelo S45055-M119-B12 de la marca Corning, la misma que fuera adquirida por los integrantes del grupo que ha realizado este trabajo y que permitirá realizar las prácticas de planta externa que constituyen el objetivo principal de esta tesis.

### **4.1.- DEFINICIÓN**

Estas herramientas nos permiten taladrar mangas tipo UC 3-5, UC 4-6, UC 6-9, UC 6-20, Y UCN 8-18 que se utilizan en planta externa en redes de telefonía, el maletín conteniendo esta herramienta se puede ver en la figura 4.1.



**Figura 4.1: Maletín con herramienta taladradora de mangas**

### **4.2.- DESCRIPCIÓN DE LA MALETA**

El maletín de herramientas para cierres UC / UCN marca Corning, modelo **S45055-M119-B12** tiene como dimensiones 650 x 430 x 130 mm y un peso aproximado de 14 kg.

### 4.3.- COMPONENTES DEL MALETÍN

El maletín contiene los siguientes elementos:

- Maletín de herramientas vacío.
- Portaherramientas.
- Acolchado interior de tapa.
- Herramienta de taladrar: Para discos de cierre UC / UCN.
- Cuchilla de repuesto: Para herramientas de taladrar.
- Herramienta tensionadora: Para cerrar y reentrar cierres UC / UCN con barras metálicas.
- Gancho de apertura: Para abrir partes plásticas de los cierres UC / UCN.
- Pieza de apertura: Para remover las barras metálicas de los cierres UC / UCN.
- Cuña de apertura y cierre: Para cerrar y abrir nuevamente los cierres UC / UCN.
- Abrecubiertas: Para cortar longitudinalmente las cubiertas de los cables.
- Alicates saca bocados: Para hacer orificios en la cubierta de plástico de los cables, a fin de poder montar las abrazaderas de cubiertas.
- Llave tubular hexagonal 10 x 10mm: Montaje de abrazaderas cubiertas, barras de enlace así como para utilizar la herramienta de taladrar.
- Llave tubular hexagonal 11 x 11mm: Puesta a tierra de los UC / UCN.
- Llave tubular hexagonal 13 x 13mm: Montaje de los discos de cierres UC / UCN.
- Llave poligonal/de boca, 10mm: Para montar abrazaderas de cubiertas.
- Agente lubricante, 50 g: Para las herramientas de taladrar.
- Tijeras: Para cortar material de sellado.
- Alicates: Para desprender la cinta selladora en discos de cierre UC / UCN.
- Llave Imbus, 4mm: Para recambiar la cuchilla de taladro.
- Sujeción: Para las herramientas de taladrar.
- Instrumento de verificación y ajuste: Para las herramientas de taladrar.

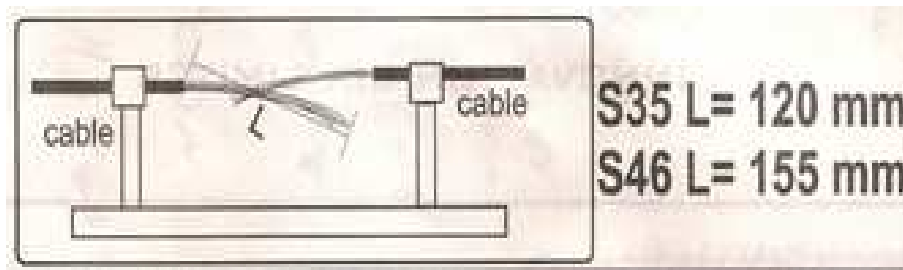


#### 4.4.- PROCEDIMIENTO PARA TALADRAR MANGAS UC 3-5 Y 4-6

Los pasos a seguir para realizar un empalme y taladrar mangas UC 3-5 y 4-6 se detallan a continuación:

##### 4.4.1.- Preparación de los cables

En la figura 4.2 se observa la preparación de las puntas de los dos tramos de cable multipar telefónico que se van a empalmar y se muestran las longitudes recomendadas para este procedimiento.

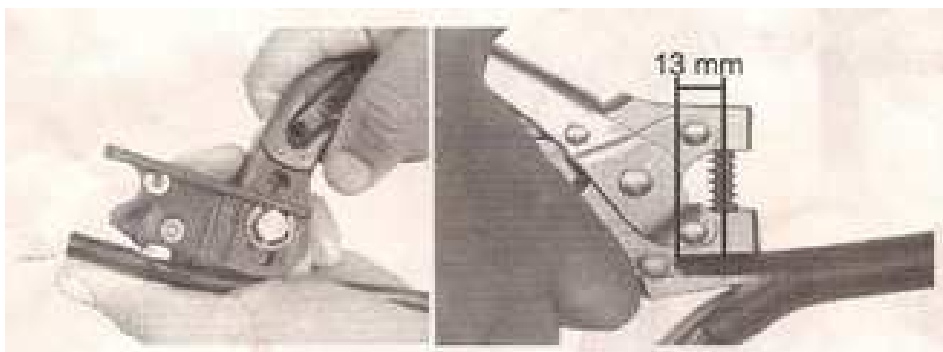


**Figura 4.2: Preparación de los cables para empalmar**

Se sujetan los cables en el caballete asegurándose que no se muevan, se marca la distancia entre cuellos y se corta la chaqueta del cable procediendo a removerla.

##### 4.4.2.- Corte y perforación de la chaqueta

Continuando con el procedimiento de preparación de los cables para la ejecución del empalme, en la figura 4.3 se puede observar el corte y perforación que debe realizarse en la chaqueta de los cables.

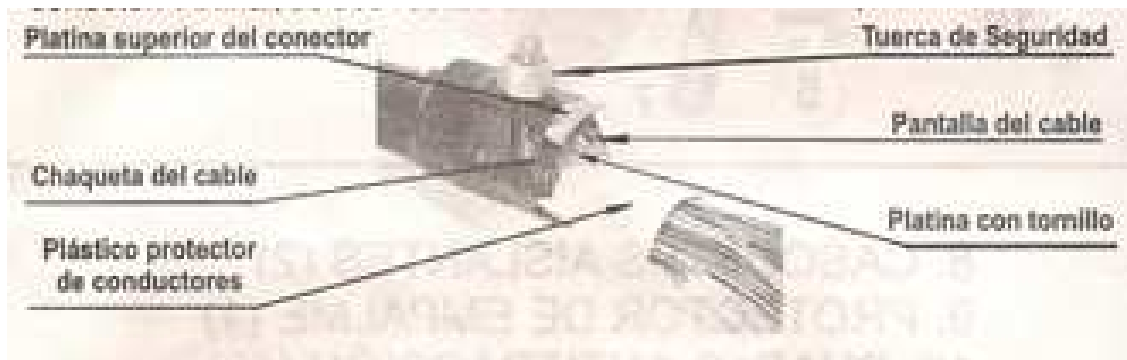


**Figura 4.3: Corte y perforación**

Para cables de 10 a 50 pares se realiza un solo corte longitudinal de 35 mm y en el caso de cables de 70 a 200 pares, dos cortes laterales de 35 mm en la chaqueta del cable. Después se perfora la chaqueta a una distancia de 13 mm desde la punta hacia adentro, incluyendo la pantalla del cable. Se repite la operación en los otros cables. Por último se raspa interiormente con un cuchillo la pantalla del cable para retirar el plástico protector y la grasa.

#### 4.4.3.- Instalación del conector de pantalla

El siguiente paso en el proceso de preparación del cable consiste en la instalación del conector de pantalla, el cual es mostrado detalladamente en la figura 4.4.

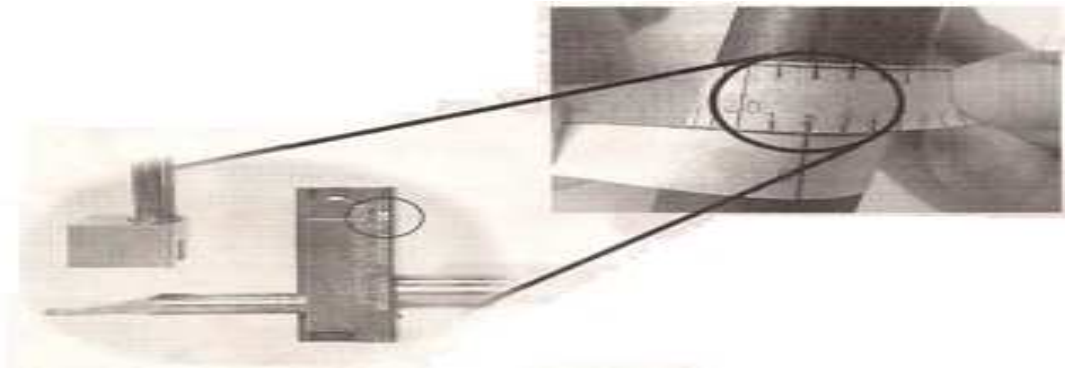


**Figura 4.4: Conector de pantalla**

Se realiza la instalación de acuerdo al esquema presentado en la figura 4.4, introduciendo por debajo el conector de pantalla con las puntas de contacto hacia arriba. Se aplican dos vueltas de cinta aislante tensionándola fuertemente al principio. La cinta de vinilo no debe sobrepasar la longitud del conector. Al final, se dan dos vueltas sin tensionar y se corta con tijeras.

#### 4.4.4.- Medición de cables

Para poder realizar la tarea de taladrar las mangas es necesario conocer con exactitud el diámetro de los cables para lo cual se procede a medir el mismo mediante la cinta métrica incluida en el paquete de la manga, como se muestra en la figura 4.5

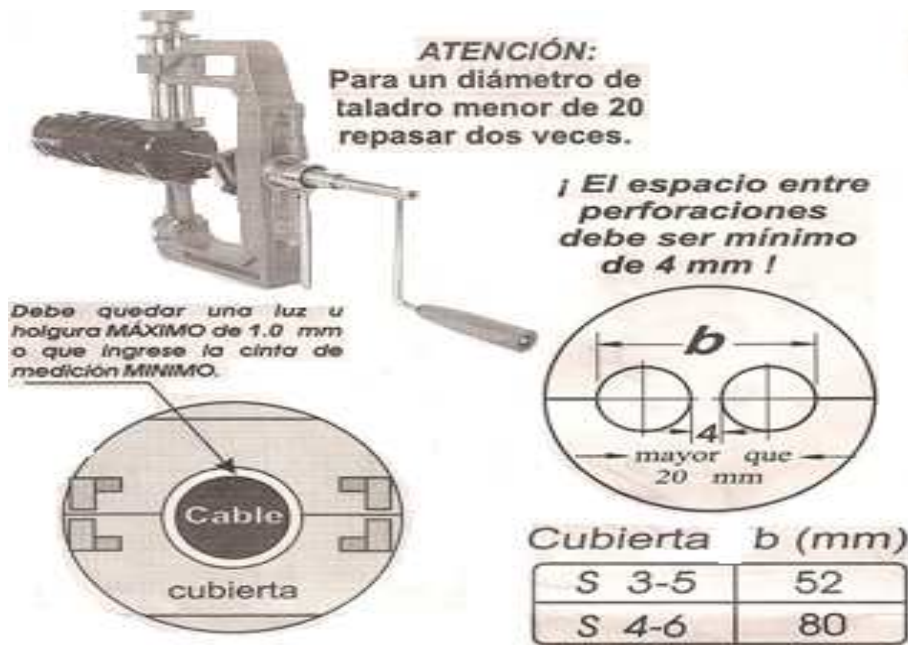


**Figura 4.5: Medición de cable**

Como ya se indicó, con la cinta de medición adjunta se mide el diámetro del cable y se coloca la misma medida en el nonio de la herramienta para taladrar.

**4.4.5.- Perforación de la cubierta**

El siguiente paso consiste en la perforación de la cubierta de la manga a utilizarse en el empalme. Este proceso se presenta en forma detallada en la figura 4.6.



**Figura 4.6: Perforación de la cubierta**

Se sujeta la cubierta en el taladro y se perfora los semitubos que conforman la manga a utilizarse en el empalme. Después, se retira las virutas producidas en el proceso de taladrado de la cubierta y se comprueba que el cable se deslice fácilmente en la perforación, pues no debe entrar forzado. Por último, se remueve los bordes que han quedado en las perforaciones con un bisturí u otro elemento cortante.

#### **4.4.6.- Instalación de las chapas antitracción**

A continuación se procede con la instalación de las chapas antitracción, como puede observarse en la figura 4.7.



**Figura 4.7: Instalación de las chapas antitracción**

Se limpia con el paño la zona de la cinta en los semitubos y se instala la chapa antitracción en la **vena interior de ambos semitubos**. Después, se asegura las chapas con la ayuda de unas pinzas o alicates. La cantidad de chapas a instalar se determina según la cantidad de pares del cable:

- ❖ Cables de 10 a 70 pares: 1 chapa por semitubo.
- ❖ Cables de 100 a 250 pares: 2 chapas por semitubo.

#### **4.4.7.- Aplicación de los cordones y cinta de hermetización**

Para la aplicación de los **cordones de hermetización**, se limpia las cavidades de los dos semitubos donde se van a alojar dichos cordones y se deja secar. Entonces se instala los

cordones en las cavidades presionándolos con la ayuda del papel protector blanco, como se muestra en la figura 4.8.



**Figura 4.8: Aplicación de los cordones de hermetización**

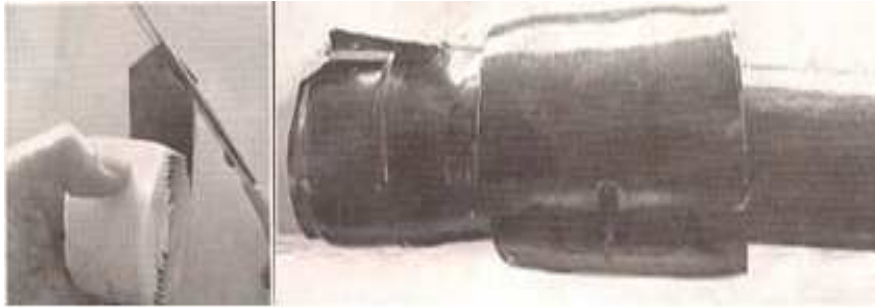
A continuación se procede a la aplicación de la **cinta de hermetización en los semitubos**, para lo cual se coloca una capa de cinta de hermetización sobre el área donde se alojan los cables asegurándose que la cinta sobrepase los bordes laterales del semitubo. Se debe aplicar la cinta **en un solo semitubo**, de preferencia se lo hace en el inferior para facilitar el montaje, como puede observarse en la figura 4.9.



**Figura 4.9: Aplicación de la cinta de hermetización en los semitubos**

Para la aplicación de la **cinta de hermetización en los cables** se procede de la siguiente manera: con el lomo de un cuchillo se raspa la chaqueta del cable para retirar las impurezas sin hacer zanjas profundas, después se limpia con el paño la superficie del cable y se deja secar. Seguidamente, se efectúa un corte en punta en la cinta de hermetización y se aplica, a continuación del conector de pantalla, dos vueltas sobre el

cable dejando un traslape de 5 mm aproximadamente. Se corta la cinta y protegiéndola con el papel se la presiona contra el cable para lograr mejor adherencia. Este proceso se puede observar en la figura 4.10.



**Figura 4.10: Cinta de hermetización en cables**

#### **4.4.8.- Empalme**

A continuación se realiza el empalme según el procedimiento adecuado para el tipo de cable con que se esté trabajando. Debido a que este proceso no es parte de las prácticas que se están detallando en esta tesis, no se efectúa una mayor explicación del mismo.

#### **4.4.9.- Instalación del sistema de continuidad**

El siguiente paso consiste en la instalación del sistema de continuidad de tierra de los cables que se están empalmando, de acuerdo al esquema que se presenta en la figura 4.11.



**Figura 4.11: Sistema de continuidad**

De acuerdo al procedimiento mostrado en el esquema, se realiza la instalación de la barra de continuidad, las platinas de derivación, el cable a tierra y los casquetes aislantes.

#### **4.4.10.- Protección del empalme**

En la figura 4.12 se presenta la instalación del protector del empalme.



**Figura 4.12: Instalación de la protección del empalme**

Se instala el protector del empalme envolviendo el núcleo del empalme y ubicando el protector por debajo de la barra de continuidad. Se debe asegurar el protector con una capa de cinta de vinilo.

#### **4.4.11.- Puesta a tierra**

Seguidamente se procede a la puesta a tierra del cable como se puede observar en la figura 4.13.

Tal como se aprecia en el esquema, se instala el cable a tierra asegurándose bien con ayuda de la tuerca de seguridad. Este procedimiento garantiza que el empalme tenga una conexión adecuada a tierra y especialmente que exista un seguimiento de tierra en toda la ruta.



**Figura 4.13: Puesta a tierra**

#### **4.4.12.- Cierre de la cubierta**

En la figura 4.14 se presenta el proceso de cierre de la cubierta de la manga.



**Figura 4.14: Cierre de la cubierta**

Para proceder al cierre de la cubierta, se ubica los cables sobre el semitubo inferior y se coloca luego el superior. Seguidamente se une los dos con las manos y se instala los flejes de acero inoxidable. Con ayuda de la herramienta tensora se inicia el cierre empezando por el fleje del centro y luego con los dos laterales. **No se debe tensionar totalmente el fleje sin haber ajustado los extremos.**

Finalmente se levanta la herramienta tensora y se dobla el fleje al máximo hacia atrás. Se afloja la tensora, se dobla el fleje y se lo asegura con las aletas de sujeción de la grapa.



#### 4.4.13.- Prueba de hermeticidad

Un procedimiento adecuado que se recomienda para la comprobación de la hermeticidad de la manga se muestra en la figura 4.15.



**Figura 4.15: Prueba de hermeticidad**

El procedimiento para verificar la hermeticidad de la cubierta es el siguiente:

1. Se presuriza la cubierta entre 3-4 psi.
2. Se coloca solución de agua-jabón en los puntos de sello y la válvula **no debe hacer burbujas.**

Cabe indicar que a pesar de que esta prueba es recomendada por los fabricantes de las mangas, en nuestro medio no es ejecutada por los técnicos de la administradora estatal (CNT) ni tampoco por trabajadores de las empresas privadas que realizan este tipo de trabajos. Esta podría significar entonces una posible causa de los continuos daños que se presentan en los cables que conforman la planta externa telefónica de la ciudad de Guayaquil.

#### 4.4.14.- Instrucciones para reentrar

En determinadas ocasiones es necesario abrir las mangas para realizar trabajos de ampliaciones, derivaciones, cambios o reparaciones, para esto se debe seguir el siguiente procedimiento para reentrar la cubierta:

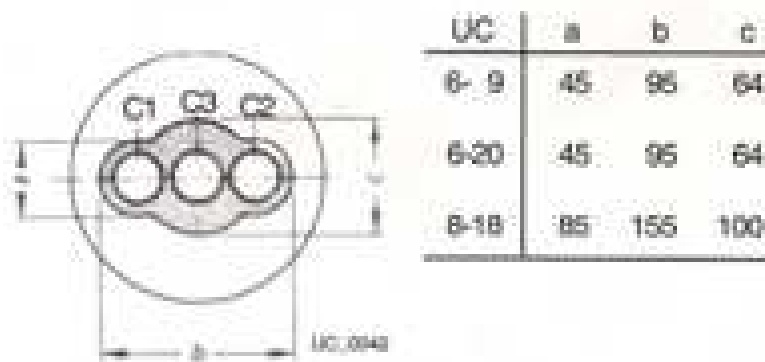
1. Se retira los flejes de acero inoxidable.
2. Con ayuda de la herramienta tensora y del gancho abremanguitos se separa los dos semitubos.
3. Se realiza el procedimiento requerido (deriva o reparar). Si se realizan derivaciones se debe seguir los pasos 1 al 11; si se realizan reparaciones de pares, se sigue los pasos 7, 9, 10 y 11.

#### 4.5.- PROCEDIMIENTO PARA TALADRAR MANGAS UC 6-9, 6-20 Y 8-18

En el caso de mangas **UC 6-9, 6-20 Y 8-18**, se deben seguir los siguientes pasos para la perforación de las mismas:

##### 4.5.1.- Zona de introducción de cable

El primer paso consiste en calcular las perforaciones que se van a realizar de acuerdo al tipo de empalme (directo o derivado y en este caso según el número de derivaciones), como puede observarse detalladamente en la figura 4.16.



**Figura 4.16: Determinación de la zona de introducción de cables**

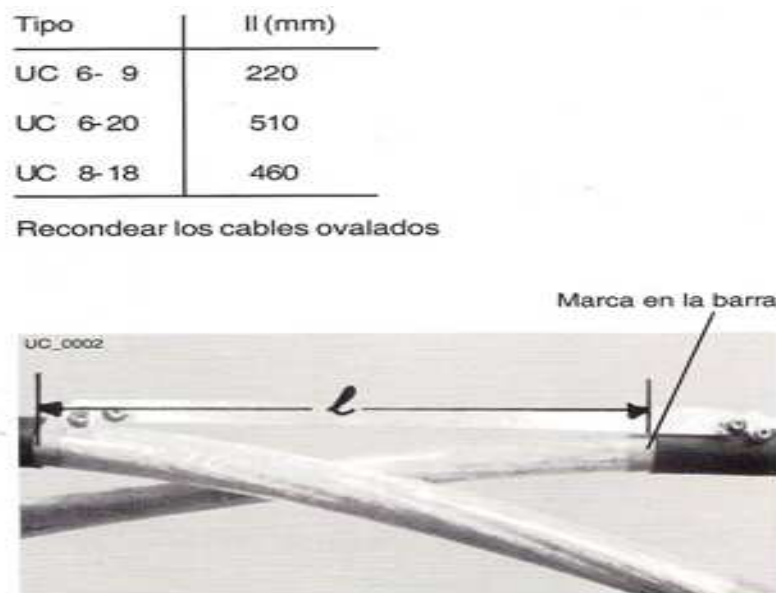
Empleando la cinta métrica adjunta (diámetros de cable en mm) se calcula la cantidad de cables que se pueden introducir en la manga:

- ❖ 2 cables:  $C1+C2+10$  mm es max. b.
- ❖ 3 cables:  $C1+C2+C3+20^*$  mm es max b.
- ❖  $*2 \times 10$  mm de separación

#### 4.5.2.- Manipulación de los cables

El procedimiento de manipulación de los cables se presenta de manera detallada en la figura 4.17.

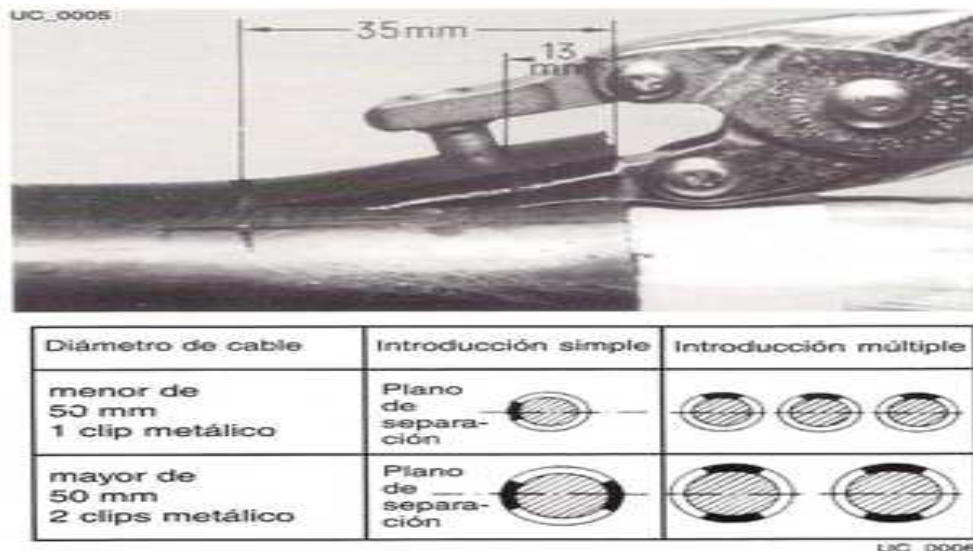
Es necesario desviar algo hacia afuera los cables como se observa en el esquema, marcar las medidas, retirar la cubierta, aplicar arrollamientos de protección, limpiar con detergente líquido la cubierta en la parte de la unión, raspar la superficie del cable por ejemplo con el lomo de un cuchillo.



**Figura 4.17: Manipulación de los cables**

#### 4.5.3.- Corte y perforación de la cubierta del cable

A continuación, en la figura 4.18, se puede observar el procedimiento a seguir para el corte y perforación de la cubierta del cable.

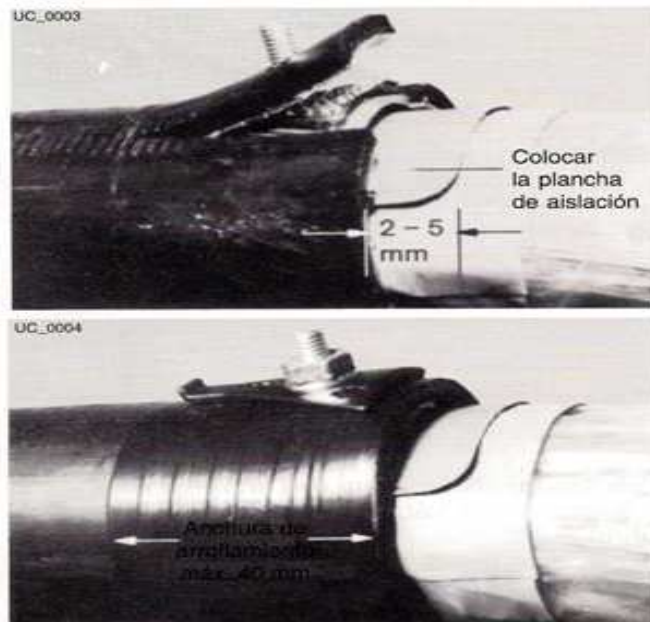


**Figura 4.18: Corte y perforación de los cables**

Se procede a cortar y perforar la cubierta del cable, de acuerdo al ancho del lóbulo: medio diámetro de cable (para un diámetro menor de 40mm, min. 20mm).

#### 4.5.4.- Fijación del lóbulo de cubierta

En la figura 4.19 se presenta el procedimiento para la fijación del lóbulo de cubierta.



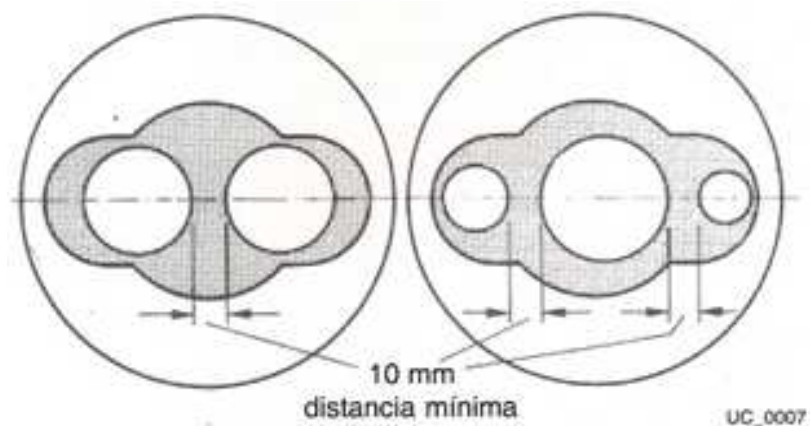
**Figura 4.19: Fijación del lóbulo de cubierta**

Para este propósito es necesario introducir por abajo la parte inferior con su lámina de conexión, fijar el lóbulo de la cubierta enrollándolo con cinta adhesiva de plástico, colocar la parte superior y atornillar la tuerca.

#### 4.5.5.- Introducción de los cables

A continuación se detallará el procedimiento para permitir la introducción de los cables en la manga.

En la figura 4.20 se muestran dos de los tipos de perforaciones que se podrían hacer en los sellos laterales de la manga de acuerdo al tipo de empalme que se este realizando.

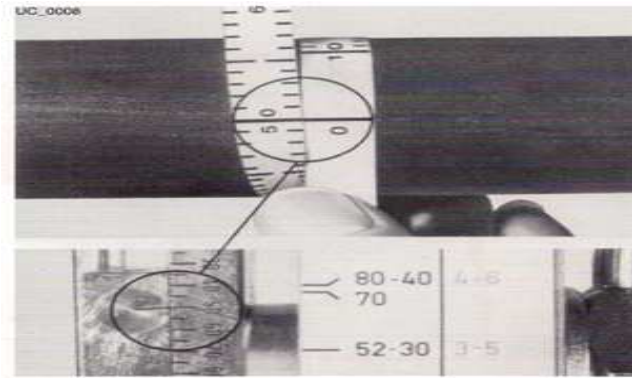


**Figura 4.20: Sellos laterales**

En el caso de una introducción simple, se debe disponer el taladro de forma centrada, y para introducción múltiple se procede de acuerdo al esquema.

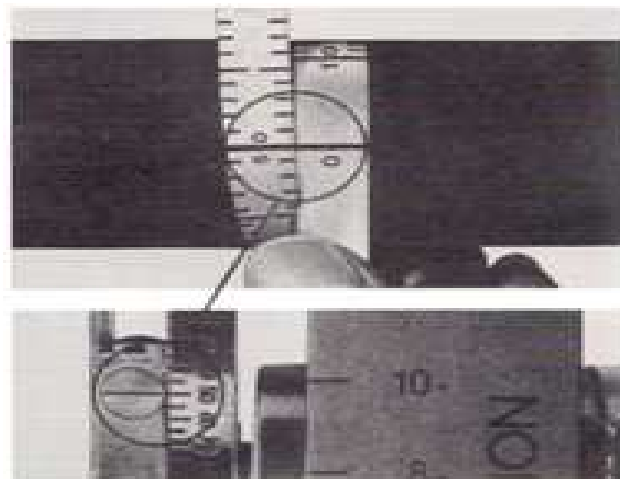
#### 4.5.6.- Mediciones de los cables.

En las figuras 4.21 y 4.22 se presentan dos casos de mediciones del diámetro de los cables y la aplicación de esta medida en la herramienta de taladrar.



**Figura 4.21: Medición del cable**

Con la cinta métrica incluida en el paquete se procede a medir el diámetro del cable y según esta medida se ajusta el diámetro de la perforación en la herramienta de taladrar.



**Figura 4.22: Medición del cable**

Con la cinta métrica adjunta se mide el diámetro del cable y según esta medida se ajusta el diámetro del taladro en la herramienta de perforar.

#### **4.5.7.- Herramienta de taladrar**

A continuación se presentarán dos tipos de herramientas para taladrar mangas.

##### **4.5.7.1- Herramienta de taladrar tipo A**

En la figura 4.23 se muestra la Herramienta de taladrar tipo A.

#### 4.5.7.2- Herramienta de taladrar tipo B

En la figura 4.24 se muestra la Herramienta de taladrar tipo B.

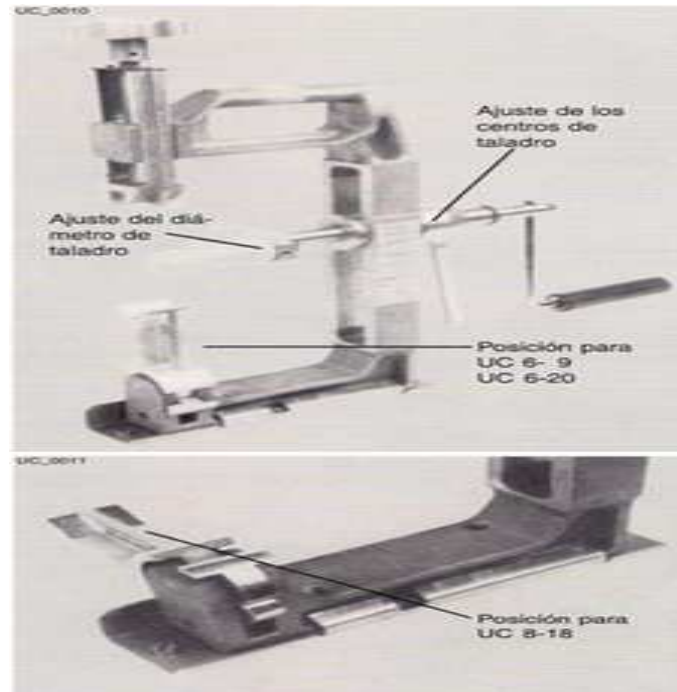


Figura 4.23: Herramienta de taladrar tipo A

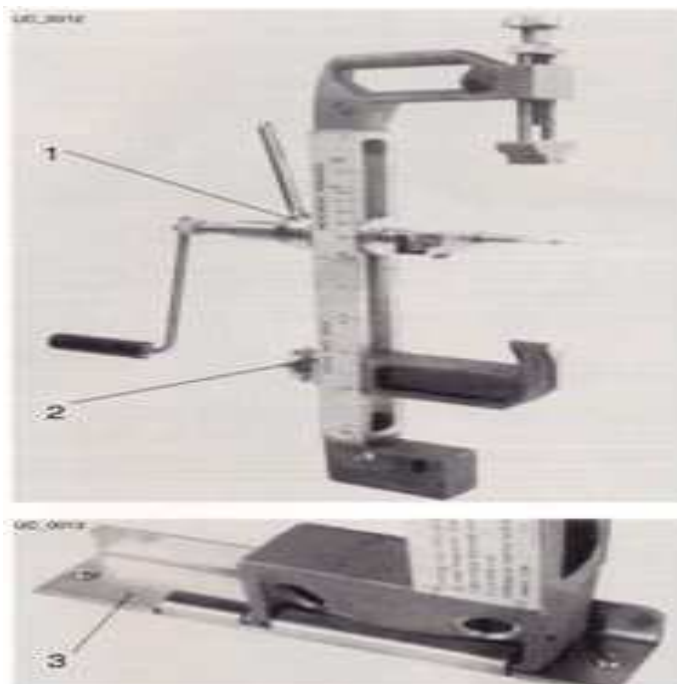


Figura 4.24: Herramienta de taladrar tipo B

La herramienta de taladrar tipo B es la que se ha adquirido para implementar las prácticas de Planta Externa que son el objetivo de este proyecto.

Los pasos a seguir para la perforación de los discos laterales de la manga son los siguientes:

- Ajuste de los puntos centrales de los taladros
- Ajustar el tope según el tamaño del cuerpo de junta a taladrar
- El soporte de la herramienta facilita el manejo

#### **4.5.8.- Procedimiento para taladrar**

Para un diámetro de taladro menor de 20 (el margen se indica con la cinta métrica) se debe taladrar dos veces.

Se quita la tapa de válvula, se sujeta el cuerpo de junta en la herramienta de taladrar y se realiza la perforación, finalmente se comprueba en el cable el diámetro del taladro (Figura 4.25)

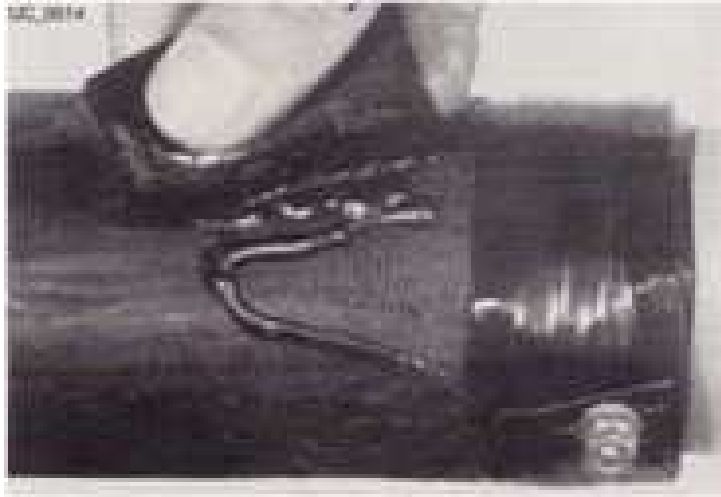


**Figura 4.25: Taladrar la tapa de manga**



#### 4.5.9.- Aplicación de la pasta de hermetización

Se Aplica la pasta de hermetización, por ejemplo con la cinta de junta. La pasta tiene que estar seca al arrollar la cinta de junta (Figura 4.26)



**Figura 4.26: Aplicación de pasta**

#### 4.5.10.- Cubierta con cinta

A continuación se debe cubrir la mitad inferior del cuerpo de junta con cinta de junta (1 capa, de forma centrada), como se observa en la figura 4.27.

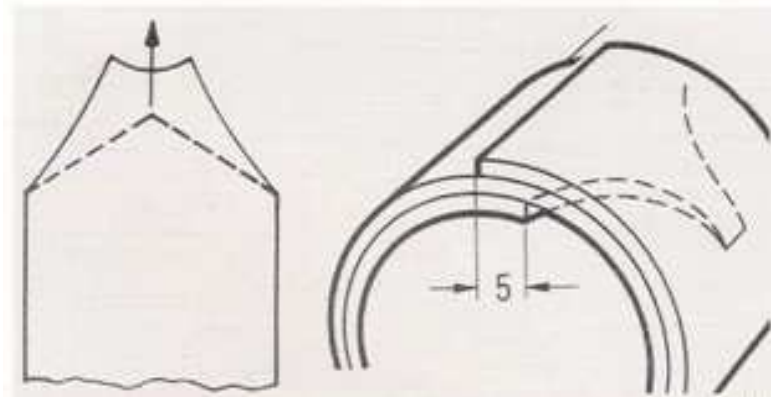


**Figura 4.27: Cubierta de cinta**

#### 4.5.11.- Aplicación de arrollamiento de junta

Para la aplicación del arrollamiento de junta se deben seguir los siguientes pasos de acuerdo a lo que se observa en la figura 4.28:

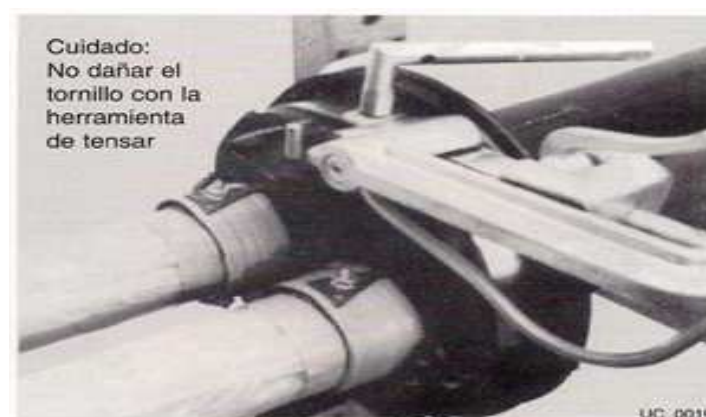
1. Cortar el extremo de la cinta de junta en forma de flecha y estirarla hasta que se rompa.
2. Solapar unos 5mm el comienzo y el fin de junta.
3. Al aplicar los arrollamientos de junta, no estirar la cinta.



**Figura 4.28: Arrollamiento de junta**

#### 4.5.12.- Utilización de la herramienta de tensar

Se coloca el cuerpo de junta, en los medios de los arrollamientos se aplica la cinta tensora, se pone la herramienta de tensar cuidando que el cierre debe quedar en la parte aplanada del cuerpo de junta como se aprecia en la figura 4.29.

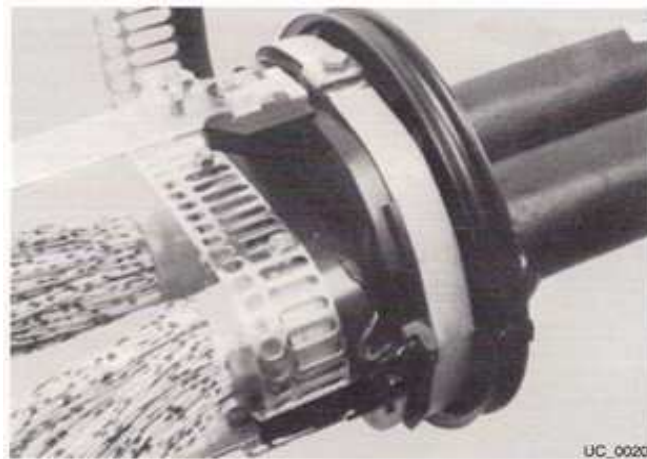


**Figura 4.29: Herramienta de tensar**

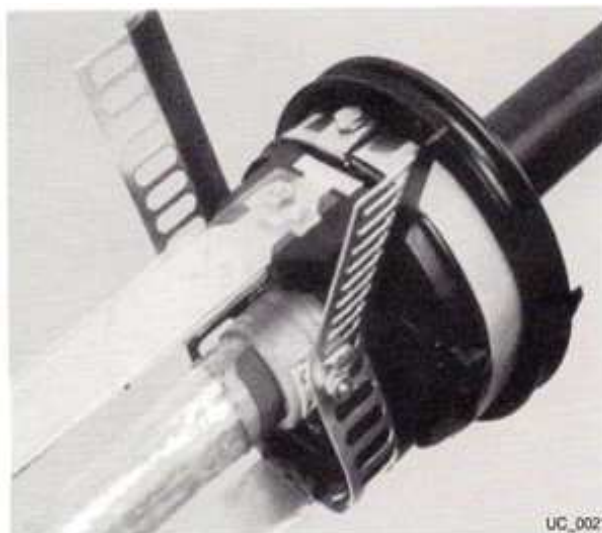
#### **4.5.13.- Aplicación de la cinta perforada**

Se acorta la cinta tensora y se la fija con cinta adhesiva de plástico, se monta la cinta perforada y las barras de enlace como se ve en la figura 4.30.

En la figura 4.31 se observa el montaje de la cinta Perforada y de las barras para una manga UNC 6-9.



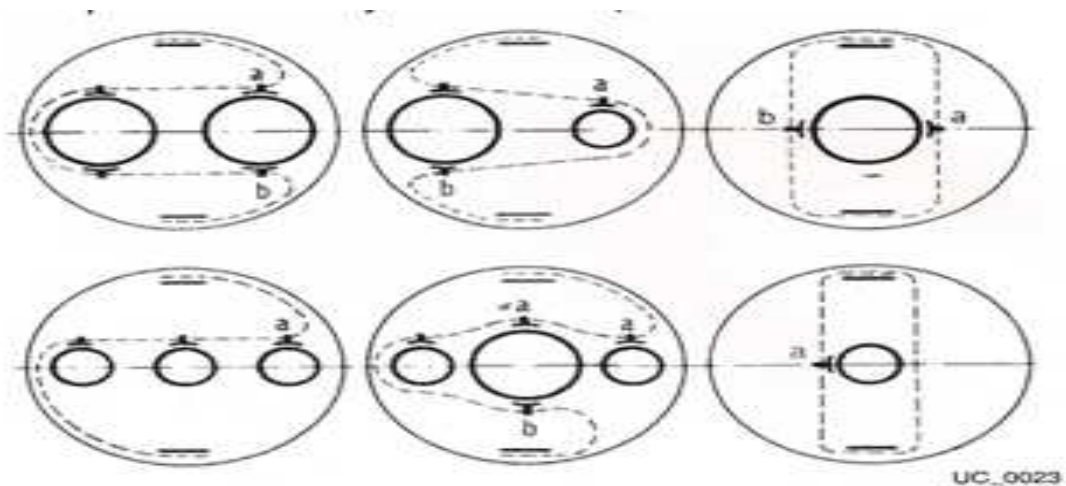
**Figura 4.30: Cinta perforada**



**Figura 4.31: Cinta perforada y las barras**

#### 4.5.14.- Disposición de la cinta perforada

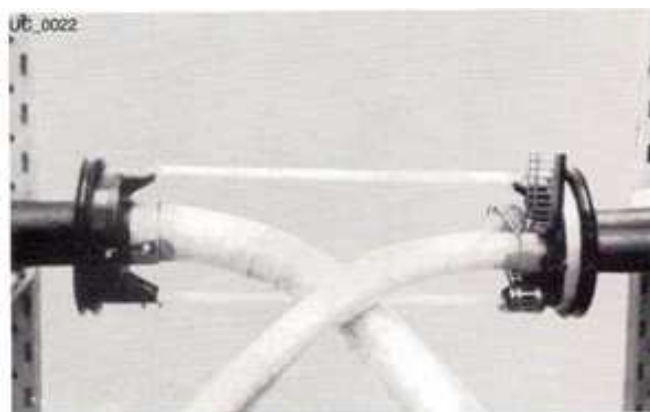
De acuerdo al esquema de la figura 4.32 se puede empezar el montaje de la cinta perforada en a o b.



**Figura 4.32: Disposición de cinta perforada**

#### 4.5.15.- Verificación de conexión

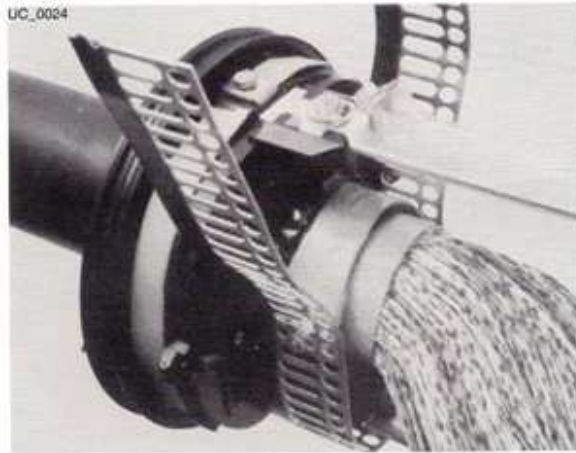
Se realiza la verificación de conexión del segundo lado del manguito: se comprueba las medidas, se atornilla provisionalmente una mitad del cuerpo de junta en una barra y se determina la posición del arrollamiento de junta, se aplica cinta de junta (2 capas) y se atornilla las dos mitades del cuerpo de junta a las barras, como se observa en la figura 4.33.



**Figura 4.33: Conexión**

#### 4.5.16.- Aplicación de la cinta tensora

Para aplicar la cinta tensora, se cierra el cuerpo de junta (ver figura 4.34) y se aprietan los tornillos, se acorta la cinta tensora y se monta la cinta perforada.



**Figura 4.34: Aplicación de cinta**

#### 4.5.17.- Colocación del agente secador

En el proceso de poner el agente secador, se cubre el empalme con **prespan**, se monta la barra superior y los extremos de las cintas perforadas como se detalla en la figura 4.35.

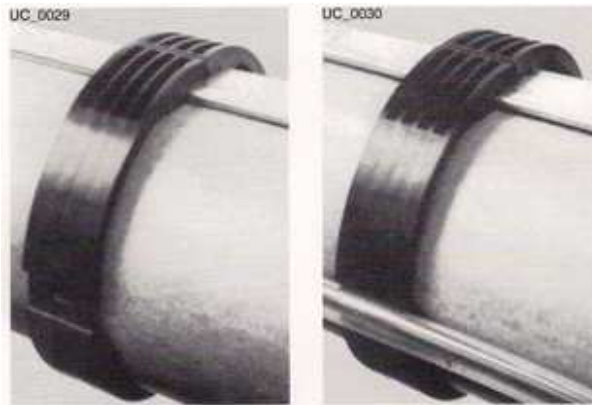
Tipo	Cantidad de agente secador
UC 6- 9	150 g
UC 6-20	200 g
UC 8-18	250 g



**Figura 4.35: Aplicación del agente secador**

#### 4.5.18.- Utilización del anillo de apoyo

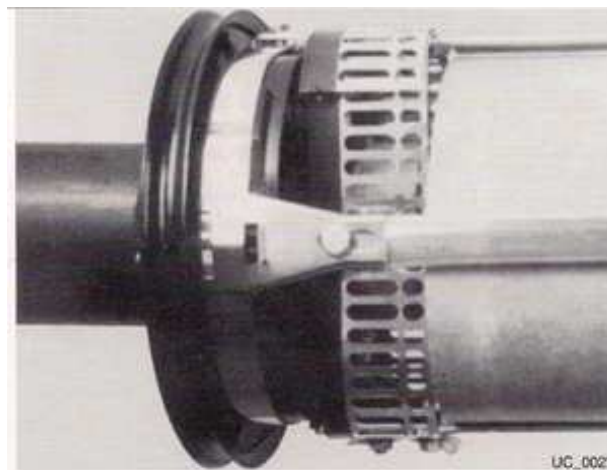
El siguiente paso consiste en introducir el anillo de apoyo sobre las barras de enlace y montar las barras adicionales (ver figura 4.36).



**Figura 4.36: Anillo de apoyo**

#### 4.5.19.- UC 8-18

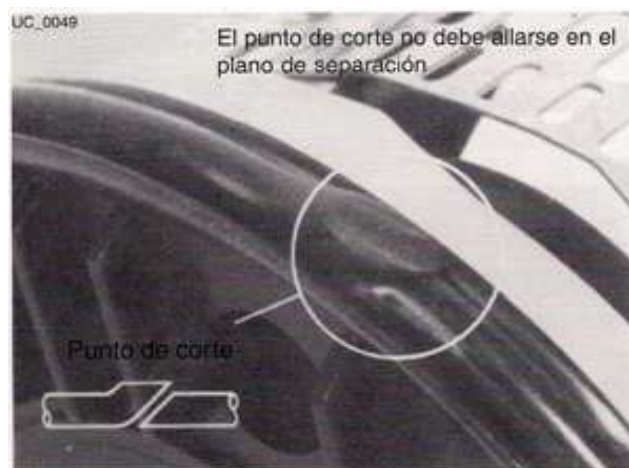
Para el caso de las mangas UC 8-18 se engancha el garfio de las barras adicionales debajo de la cinta tensora y se aprietan los tornillos como se puede observar en la figura 4.37.



**Figura 4.37: Enganchar el garfio a las barras**

#### 4.5.20.- Recorte de la cinta

Se debe recortar en V la cinta de junta que sobresale en la ranura redonda y colocar el cordón de junta (10 mm de diámetro) en la ranura redonda, pero sin estirarlo como se aprecia en la figura 4.38.



**Figura 4.38: Recortando la cinta de junta**

#### 4.5.21.- Empleo del cordón de junta

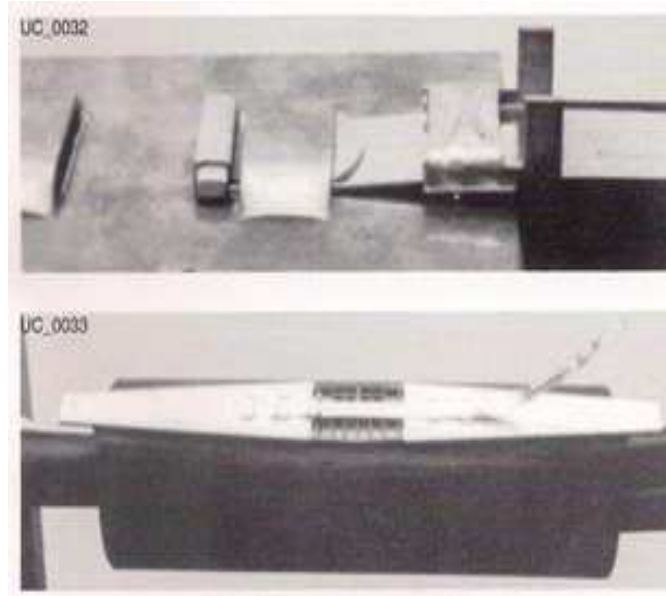
SE coloca la regleta de cierre con cordón de junta abajo, en forma longitudinal no encima del plano de separación del cuerpo de junta y no debe haber desplazamiento de los extremos de regleta opuestos. Se coloca el cordón de junta (6 mm de diámetro) en la ranura del tubo del maguito sobre el cuerpo de junta como se observa en la figura 4.39.



**Figura 4.39: Colocando el cordón de junta**

#### 4.5.22.- Colocación de listones de cierre

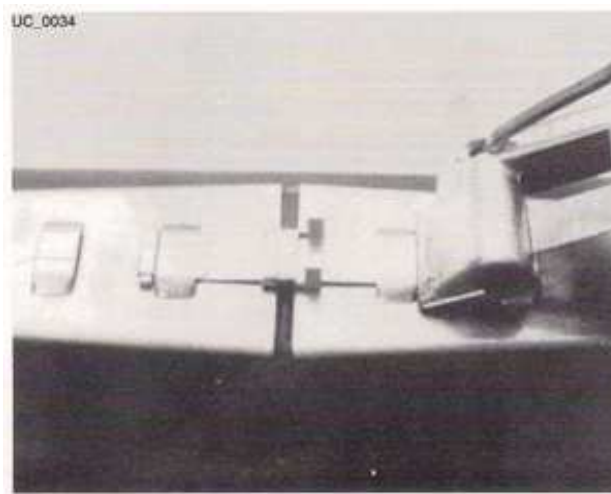
Se colocan los listones de cierre a mano, introduciendo la cinta tensora (extremo corto arriba) y se pone la hebilla, el final corto debe quedar arriba como se ve en la figura 4.40.



**Figura 4.40: Colocando los listones**

#### 4.5.23.- Asegurando la manga

Para asegurar la manga, se pone la herramienta tensora y se contraen los listones de cierre hasta el tope y se quita la herramienta de tensar de acuerdo a la figura 4.41.

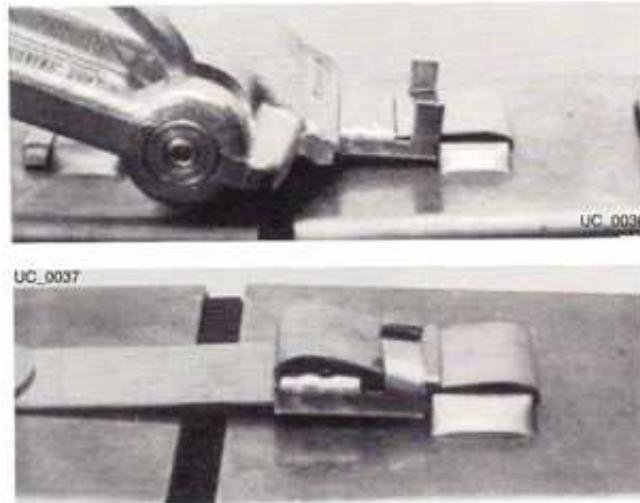


**Figura 4.41: Asegurando la manga**



#### 4.5.24.- Acortar la cinta tensor

Se dobla la cinta tensora hacia atrás introduciéndola en la hebilla y se tira, acortando la cinta tensora, doblándola y replegando la aleta (figura 4.42)



**Figura 4.42: Acortando la cinta tensora**

#### 4.5.25.-Atornillar la tapa y colocar la tapa de protección

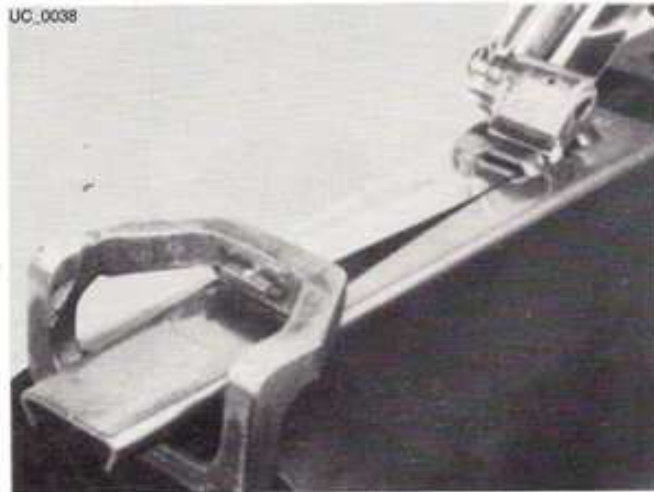
A continuación se atornilla la tapa de válvula y se coloca la tapa de protección deponiendo el maguito como en la figura 4.43.



**Figura 4.43: Atornillar la tapa de protección**

#### 4.5.26.- Apertura del tubo de manguito

Para abrir el tubo de manguito se debe sacar el elemento de junta de la válvula, quitar la cinta tensora, poner la pieza de abertura e introducir una nueva cinta tensora en el listón de cierre y quitar el listón de cierre con la herramienta tensora como se aprecia en la figura 4.44.



**Figura 4.44: Abrir tubo de manguito**

#### 4.5.27.- Cortado del material de junta

Se pone la herramienta tensora con el gancho de abrir colocado, se abre y se quita el tubo de manguito de acuerdo a lo mostrado en la figura 4.45.



**Figura 4.45: Cortado de material de junta**

#### 4.5.28.- Apertura de los cuerpos de junta

Para abrir los cuerpos de junta, por ejemplo para el montaje posterior de un cable es necesario cortar el material de junta como se observa en la figura 4.46



**Figura 4.46: Corte del material de junta**

Después se quita el tubo de manguito de acuerdo al procedimiento mostrado en las figuras 4.44 y 4.45 y se quita la cinta tensora, se procede entonces a abrir el cuerpo de junta con la herramienta tensora y quitarlo. A continuación se quita el material de junta de las partes del manguito y en caso necesario también del cable; luego se sigue el montaje con:

- ❖ El tubo de manguito abierto, según el procedimiento mostrado en las figuras 4.38 a 4.43.
- ❖ El cuerpo de junta abierto, de acuerdo al procedimiento detallado en las figuras 4.26 a 4.43

Después se procede a atornillar el elemento de junta en la válvula. Si la ranura redonda del cuerpo de junta estuviera dañada, es necesario montar otro cuerpo de junta nuevo. Por último se cierra el manguito.

#### **4.6.- PRÁCTICAS DE PLANTA EXTERNA UTILIZANDO LA MAQUINA DE TALADRAR.**

Siguiendo los procedimientos detallados en este capítulo se pueden realizar varias prácticas de Planta Externa, específicamente con mangas y la herramienta para perforar adquirida para este propósito.

Las prácticas que se recomienda para que sean ejecutadas por los alumnos de la asignatura de Planta Externa en el Laboratorio de Telecomunicaciones son las siguientes:

- Ensamblado de la herramienta para perforar mangas: esta práctica permite a los estudiantes conocer la máquina de taladrar y familiarizarse con sus componentes.
- Determinación del diámetro de los cables: utilizando la cinta métrica que forma parte del equipo de la herramienta se mide el diámetro de cables de diferente capacidad y se calibra la máquina de taladrar de acuerdo a las dimensiones determinadas.
- Perforación de la manga: los estudiantes aprender a taladrar las mangas utilizando la herramienta, esto puede ejecutarse para diferentes tipos de mangas, capacidades de cables y para una o varias perforaciones en los discos que componen la manga.
- Sellado de la manga: consiste en realizar prácticas de aplicación de las cintas y cordones para el sellado de la manga y de colocación de los flejes para el cierre de la misma.

#### **4.7.- RECURSOS ENTREGADOS A LA FACULTAD TÉCNICA**

Para la realización de las prácticas de Planta Externa detalladas en el punto anterior se han adquirido y se entregan al Laboratorio de Telecomunicaciones de la facultad Técnica lo siguiente:

- Maleta conteniendo la máquina para taladrar mangas marca Corning modelo **S45055-M119-B12**
- 2 Mangas mecánicas Corning UC 3-5.
- 2 Mangas mecánicas Corning UC 4-6 de 150-200.
- 2 Mangas canalizadas Corning UCN 6-9 de 300-600 pares.
- 2 Mangas canalizadas Corning UCN 9-20 de 900 pares.
- 2 Mangas canalizadas Corning UCN 8-18.

El presupuesto para la implementación de este proyecto fue de \$ 5.291,10.

## CONCLUSIONES

Este proyecto cumplió con las expectativas para el cual se formuló, logrando primeramente la recopilación de información sobre planta telefónica, planta interna, planta externa y la determinación de los problemas más comunes en la infraestructura de este tipo de redes y los correctivos necesarios para evitar inconvenientes a los abonados.

Gracias al estudio realizado fue posible conocer los equipos y herramientas utilizados en los trabajos de construcción y mantenimiento de planta externa y luego de un análisis de las mismas se determinó la factibilidad de adquirir una máquina taladradora para mangas universales UC y UCN

La máquina taladradora de mangas universales es una herramienta indispensable en la construcción y mantenimiento de redes de Planta Externa que ayudará a desarrollar habilidades en este campo y mejorar la formación profesional de los estudiantes de la facultad técnica. Una vez realizada la adquisición de esta herramienta los integrantes del grupo de tesis aprendieron su ensamblado y operación.

Finalmente se procedió a diseñar las prácticas para que se pueden desarrollar en el Laboratorio de Telecomunicaciones en base a las clases teóricas impartidas en la asignatura del mismo nombre como el ensamblado de la herramienta, determinación del diámetro de los cables, calibración de la máquina de taladrar de acuerdo a las dimensiones del cable, perforación para los diferentes tipos de mangas, sellado de las mangas mediante la aplicación de las cintas y cordones y finalmente la colocación de los flejes para el cierre de la misma previo a la realización de las pasantías preprofesionales.

De esta manera se cumplieron cada uno de los objetivos específicos planteados en este proyecto y la consecución de los mismos ha permitido lograr el objetivo general de esta tesis al poder entregar como producto final las prácticas de planta externa para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades en este campo y mejorar su formación profesional.

## **RECOMENDACIONES**

Implementar en el Laboratorio de Telecomunicaciones en el área de Planta Externa materiales y tecnologías actuales para poder brindar a los estudiantes todas las herramientas necesarias para completar su formación intelectual y profesional.

Que el Laboratorio de Telecomunicaciones en el área de Planta Externa se convierta en un espacio de creatividad y conocimiento dada la convicción de que las prácticas previo a la obtención del título de Ingeniero en Telecomunicaciones son realmente necesarias, fáciles y placenteras para la formación profesional evitando generar limitaciones formativas en los estudiantes lo que puede conllevar a la desvalorización académica y social de la carrera.

Que las instancias académicas encargadas de la administración de la Facultad Técnica realicen un seguimiento y evaluación a los tipos de procesos de aprendizaje o prácticas que utilizan los profesores en su desempeño docente en cada una de las asignaturas existentes.

Los resultados de este trabajo permitirán una adecuada capacitación de los estudiantes en la selección y aplicación de las Técnicas de Aprendizaje, lo cual conduce a la superación de esta carrera, a la calidad académica de sus egresados y al exitoso avance institucional de la Facultad Técnica para el Desarrollo.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**PTR:** punto de terminación de red.

**MDF:** main distribution frame, planta de distribución principal.

**DSL:** digital subscriber line, línea de abonado digital.

**R.A.:** red de armario que sale de la central telefónica.

**R.D.:** red directa que sale de la central telefónica.

**PBX:** private branch exchange, central secundaria privada automática conectada directamente a la red pública de teléfono por medio de líneas troncales.

**UC:** universal closures, manguitos universales.



## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAPHY \l 12298 Hernández, R., Fernández, C. y Baptista , P. (2003). *Metodología de la Investigación*, (3ª ed). Atlampa, Cuauhtémoc, México D.F.: McGraw-Hill Interamericana. ISBN 970-10-3632-8.

Horak, R. (1996). *Communications Systems and Networks*. Foster City, CA. USA: Mark A. Miller, IDG Books Worldwide, Inc. **ISBN 1558514856**.

Horak, R. (2007). *Telecommunications and data communications handbook*. New Jersey: Wiley and Sons. ISBN 978-0-470-04141-3

Huidrobo, J. (1998). *Manual de Telefonía*. Madrid: Paraninfo.

Huidrobo, J. (1993). *Sistemas de comunicaciones*. Madrid: Paraninfo.

Jardón, H. y. (1995). *Sistema de comunicaciones por fibras opticas*. Mexico: Alfaomega.

Muñoz, C. (1998). *Como elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Salkind, N. (1999). *Metodología de la Investigación* (Tercera ed.). Mexico: Prentice Hall.

### ❖ Páginas consultadas en Internet:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_Telef%C3%B3nica\\_Conmutada](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_Telef%C3%B3nica_Conmutada)

<http://www.monografias.com/trabajos15/redes-telefonicas/redes-telefonicas.shtml>

[http://www.subtel.cl/prontus\\_procesostarifarios/site/artic/20070121/asocfile/20070121234735/anexo\\_vi\\_1\\_diseno\\_tecnico.pdf](http://www.subtel.cl/prontus_procesostarifarios/site/artic/20070121/asocfile/20070121234735/anexo_vi_1_diseno_tecnico.pdf)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Planta\\_externa](http://es.wikipedia.org/wiki/Planta_externa)

<http://html.rincondelvago.com/redes-telefonicas.html>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Central\\_telef%C3%B3nica](http://es.wikipedia.org/wiki/Central_telef%C3%B3nica)

<http://www.monografias.com/trabajos16/cable-telefonico/cable-telefonico.shtml>

<http://www.scribd.com/doc/9912525/Cable-Telefonico-2>

<http://www.cinit.org.mx/content/guias/GuiaPlantaExterna.pdf>

❖ Documentación de la empresa 3M

Información de las mangas UCN.

Manual del maletín de herramientas para el montaje de cierres de UC / UCN.

Redes DSL.

OSP para DSL.

Empalmes bases de ADSL y OSP.