



# **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

## **Instituto de Ciencias Matemáticas**

“Diseño e Implementación de un Plan de Continuidad para el Control de Emergencias en el Departamento de Operaciones de una Empresa de Telecomunicaciones en la Ciudad de Guayaquil”

### **TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

### **AUDITOR EN CONTROL DE GESTION**

Presentada por:

Leonela Natali Coello Mejía

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2008

## AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la oportunidad de ser una profesional.

A mis padres por su apoyo incondicional, y esfuerzo.

A mi Directora de Tesis por haberme ayudado y también por llevarme a la empresa, en donde obtuve toda la información necesaria en mi tesis.

A mis compañeros y amigos que me brindaron documentos que necesitaba para concluir con mi tesis.

A las personas de la empresa por su buena acogida y ayuda cuando necesitaba información.

A mis profesores por la orientación y motivación que me brindaron.

## DEDICATORIA

A DIOS  
A MIS PADRES  
A MI HERMANO  
A MIS AMIGOS

## TRIBUNAL DE GRADUACION

---

ING. PABLO ALVAREZ  
PRESIDENTE

---

MAE. ALICE NARANJO  
DIRECTORA DEL TESIS

---

ING. GUILLERMO BAQUERIZO  
PRIMER VOCAL

## DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

---

LEONELA COELLO M.

## RESUMEN

El presente trabajo **“Diseño e Implementación de un Plan de Continuidad para el Control de Emergencias en el Departamento de Operaciones de una Empresa de Telecomunicaciones en la Ciudad de Guayaquil”**, contiene la alternativa para prevenir riesgos específicos y control de Emergencias en el departamento de operaciones de una empresa de telecomunicaciones dedicada al mantenimiento de las centrales telefónicas, teniendo como objetivo principal motivar a los directivos de las empresas a incrementar su control de emergencias realizando planes de continuidad.

Los capítulos a desarrollar se describen a continuación:

En la primera parte se da a conocer las contingencias y el mundo de las telecomunicaciones a nivel nacional, empresarial y personal, en la segunda parte se presenta el marco teórico y elementos de las telecomunicaciones en el Ecuador, en la tercera parte se presenta la fundamentación normativa y/o estándares internacionales relacionados con este proyecto, en la cuarta parte se presenta la metodología de diseño e implementación de un plan de continuidad para el control de emergencias en el departamento de operaciones de una empresa de telecomunicaciones y finalmente se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones de control y seguridad.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1. ANTECEDENTES.....	2
1.1. Las contingencias.....	2
1.1.1. Historia de la Teoría de La Contingencial.....	5
1.2. El mundo de las telecomunicaciones.....	6
1.2.1. Comunicaciones.....	6
1.2.2. Historia de las Telecomunicaciones.....	8
1.2.3. Eventos de las telecomunicaciones.....	10
1.2.4. Reseña histórica de la Telecomunicaciones en el Ecuador.....	14
1.2.5. Sistemas de conmutación telefónica del Ecuador.....	17

## CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Las telecomunicaciones.....	20
2.1.1. Elementos.....	20
2.1.1.1. Aplicaciones.....	20
2.1.1.2. Red Informática.....	22
2.1.1.3. Transmisión de la señal.....	28
2.1.1.4. Medios de Transmisiones.....	31
2.1.1.5. Servicios de telecomunicación.....	42
2.1.1.6. Centrales Telefónicas.....	44
2.1.1.7. Telefonía Fija.....	72
2.2. Contingencias.....	74
2.2.1. Definiciones.....	74
2.3. Continuidad.....	75
2.3.1. Definiciones.....	75
2.3.2. Plan de Continuidad.....	76
2.3.3. Esquemas de continuidad.....	77
2.4. Definiciones conceptuales.....	80



## CAPÍTULO III

3. FUNDAMENTACIÓN NORMATIVA, MARCO LEGAL Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES.....	86
3.1. Fundamentación Normativa.....	86
3.1.1. Normas de control interno COSO.....	86
3.1.2. Normas de control interno SAC.....	92
3.2. Marco Legal.....	97
3.2.1. Ley Especial de Telecomunicaciones.....	97
3.3. Estándares Internacionales.....	102
3.3.1. Estándar de control de Sistemas COBIT.....	102
3.3.2. Estándar ISO 17799.....	116

## CAPÍTULO IV

4. PLAN DE CONTINUIDAD.....	127
4.1. Introducción.....	127
4.2. Objetivos.....	131
4.2.1. Objetivos Generales.....	131
4.2.2. Objetivos Específicos.....	131
4.3. Alcance.....	132
4.4. Revisión y Aprobación.....	132
4.5. Responsabilidades.....	132
4.6 Descripción del entorno informático.....	133
4.6.1. Hardware.....	133
4.6.2. Software.....	134

4.7. Funcionamiento del Sistema.....	135
4.8. Módulos integrados al Sistema de XMATE de Mantenimiento.....	138
4.9. Análisis de escenarios.....	139
4.9.1. Escenarios Generales.....	139
4.9.2. Escenarios del Servidor.....	142
4.9.3. Escenarios de Software.....	143
4.9.4. Escenarios de Soporte Técnico.....	144
4.9.5. Escenarios de Procesadores.....	144
4.9.6. Escenarios de Reloj.....	145

## CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	146
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	156
1.- Libros	
2.- Publicaciones en el Web	
3.- Otras Fuentes de Información	

## ABREVIATURAS

**BER:** Bit Error Rate

**BBC:** British Broadcasting Corporation

**BIOS:** Sistema básico de entrada/salida.

**BID:** Banco Interamericano de Desarrollo

**BIT:** Binary digit; dígito binario

**BPS:** Bits por segundo

**CCITT :** Consultatif International of Télégraphie & Téléphonie o  
Comité de Información Internacional de Telecomunicaciones

**COBIT:** Control Objectives by information for related technology

**CONATEL:** Consejo Nacional de Telecomunicaciones

**COSO:** Committee of Sponsoring Organizations of the Thread  
various way Commission

**CP:** Procesador Central

**EMETEL:** Empresa Estatal de Telecomunicaciones

**ETC:** Etcétera

**FCC:** Comisión Federal de Comunicaciones

**FEX:** Ejecutivo forzado

**Gbps:** Giga Bits por segundo

**Hz:** Hertz

**IBM:** International Business Machines Corporation

**IEEE:** Institute of Electric and Electronics Engineers o Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

**ISO:** International Standards Organization

**MDF:** Main distribution frame: PANEL DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL

**MODEM:** Modulador y DeModulador

**ONU:** Organización de las Naciones Unidas

**PC:** Personal Computer, Computador Personal.

**RAE:** Región Administrativa Especial

**RDSI:** Red Digital de Servicios Integrados.

**SAC:** System Auditing Control

**SUPTEL:** Superintendencia de Telecomunicaciones.

**TCI:** Tecnologías de la Información y Comunicación.

**TÉLEX:** TELEprinter Exchange o intercambio entre teleimpresores.

**UIT:** Unión Internacional de Telecomunicaciones.

**UOMT:** Unidad de Operación y Mantenimiento de Transmisiones

**URM:** Unidad Red Metropolitana

**UST:** Unidad de Servicio Telefónico

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.1.</b> Teléfono de Bell.....	14
<b>Figura 1.2.</b> INTELSAT.....	14
<b>Figura 2.1.</b> Redes de Computadoras.....	27
<b>Figura 2.2.</b> Recuperación de información y redes.....	43
<b>Figura 2.3.</b> Red de conexión con el teléfono.....	46
<b>Figura 2.4.</b> Parte donde la persona habla o transmite la voz.....	47
<b>Figura 2.5.</b> Parte donde la persona escucha o recibe la voz.....	47
<b>Figura 2.6.</b> Central telefónica antigua.....	50
<b>Figura 2.7.</b> Central telefónica moderna.....	51
<b>Figura 2.8.</b> Un conmutador en el centro de una red en estrella.....	57
<b>Figura 2.9.</b> Conexiones en un switch Ethernet.....	58
<b>Figura 2.10.</b> Servidor.....	61
<b>Figura 2.11.</b> Tipos de llamadas.....	68
<b>Figura 2.12.</b> Llamadas locales.....	68
<b>Figura 2.13.</b> Llamadas a Celular.....	68
<b>Figura 2.14.</b> Llamadas a larga distancia: Paso 1.....	69
<b>Figura 2.15.</b> Paso 2; señal llega a la tierra.....	69
<b>Figura 2.16.</b> Paso 3; señal llega al otro país.....	69
<b>Figura 2.17.</b> Circuitos de comunicaciones.....	73
<b>Figura 4.1.</b> Telefonía fija Alámbrica.....	130
<b>Figura 4.2.</b> Rol en la red de XMATE.....	136
<b>Figura 4.3.</b> Menú de operador.....	137

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro No 1.</b> Comparación de Cables.....	41
<b>Cuadro No 2.</b> Ventanas del Sistema Xmate.....	135

# INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años Ecuador viene sufriendo un estancamiento en el control de emergencias de las telecomunicaciones y existe un incremento de preocupación por las causas y las soluciones a este problema.

La apertura de este país a una comunicación global obliga a las empresas a realizar un cambio orientado a mejorar la competitividad, la cual se explica a partir del concepto de continuidad que se entiende como la unión natural que tienen entre sí las partes para ser constante y perseverante en alguna acción.

La finalidad de este trabajo de investigación busca el compromiso de los directivos de las empresas en relación a los planes de continuidad pues es necesario analizar los factores que contribuyen en la continuidad del negocio, y cuales los que la disminuyen.

El desarrollo de un plan de continuidad para el control de emergencias de operaciones con el propósito de asegurar la continuidad de las actividades de la empresa es la razón de ser de éste trabajo. El requisito más importante para lograr el éxito consiste en obtener un alto grado de compromiso por los ejecutivos responsables de su implementación para hacer que el plan funcione.

La revisión del presente trabajo proporcionará a la dirección y al personal un punto inicial en el control de las actividades para minimizar impactos y así mejorar la actuación corporativa con la guía de un Plan de Continuidad.

# **CAPÍTULO I**

## **1. ANTECEDENTES**

En el presente capítulo daré a conocer las contingencias relacionadas con el ambiente empresarial, la historia de la teoría de la contingencial, el mundo de las telecomunicaciones en el país, las comunicaciones, historia y eventos de las telecomunicaciones y la telefonía en el Ecuador.

### **1.1. Las contingencias**

La palabra contingencia significa algo incierto o eventual que puede suceder o no, suele representar una proposición cuya verdad o falsedad puede conocerse por la experiencia o la razón.



De acuerdo a José Orlando Morera Cruz, que realizó su publicación en la página Web [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com), menciona las “Teorías administrativas de sistemas y contingencia en la administración moderna.” <sup>(1)</sup>

**<sup>(1)</sup>En el Enfoque de la Contingencia, destaca que no se alcanza la eficacia organizacional siguiendo un único y exclusivo modelo organizacional, o sea, no existe una única forma que sea mejor para organizarse, con el fin de alcanzar los objetivos diferentes de las organizaciones dentro de un ambiente también cambiante. La visión contingente de la organización y de su administración, sugiere que una organización es un sistema compuesto de subsistemas y delineado por límites identificables en relación con su suprasistema ambiental. Este enfoque contingente está dirigido, por encima de todo, hacia la recomendación de diseños organizacionales y sistemas gremiales más apropiados a situaciones específicas.**

Lo más notable en el enfoque de la Contingencia, está en la identificación de las variables que producen mayor impacto sobre la organización, como el ambiente y la tecnología, para predecir las diferencias en la estructura y el funcionamiento de las organizaciones debidas a las diferencias en estas variables.

Se refiere al desdoblamiento de la visualización desde dentro hacia afuera de la organización, el énfasis se centra en el ambiente y en las demandas ambientales sobre la dinámica organizacional. En tal

sentido, el enfoque de la Contingencia destaca que son las características ambientales las que condicionan las características organizacionales. Es el ambiente donde se pueden localizar las explicaciones causales de las características de las organizaciones. Así, no hay una única mejor manera de organizarse. Todo depende de las características ambientales relevantes a la organización.

El enfoque de Contingencia representa, de hecho, el primer intento serio de responder a la cuestión de cómo interactúan los sistemas con su ambiente. El enfoque de Contingencia intenta proporcionar algo más útil y práctico para la administración de las organizaciones complejas. La falta de consonancia entre una organización y su ambiente la conduce a la ineficiencia.

Cuando un subsistema de una organización “se comporta” en respuesta a otro sistema o subsistema, se puede decir que la respuesta fue “contingente” sobre el ambiente; por lo tanto, un enfoque de contingencia es un enfoque en el cual el comportamiento de una subunidad es dependiente de sus relaciones ambientales con otras unidades o subunidades que tienen algún control sobre las consecuencias deseadas por aquella subunidad.

El enfoque de contingencia aceptó las premisas básicas de la Teoría de Sistemas con respecto a la interdependencia y a la naturaleza orgánica de la organización, como también el carácter

abierto y adaptativo de las organizaciones y la necesidad de preservar su flexibilidad frente a los cambios ambientales.

### **1.1.1. Historia de la Teoría Contingencial**

La Lcda. Heisbell Espinoza, que realizó su publicación en la página Web [www.monografias.com](http://www.monografias.com), acerca de las “Teoría de la contingencia”, menciona lo siguiente:<sup>(2)</sup>

**<sup>(2)</sup>La Teoría Contingente o Situacional, nace a finales de los años cincuenta, surge de investigaciones empíricas aisladas, realizadas con el objetivo de verificar los modelos de estructuras organizacionales más eficaces, derivando con ello una nueva concepción de empresa, que se adecue a los cambios que presenta el medio ambiente, por medio de la identificación de las variables que producen mayor impacto, donde su estructura y funcionamiento dependen de la adaptación e interrelación con el entorno externo; explicando que existe una relación funcional entre las condiciones ambientales y las técnicas administrativas apropiadas para el alcance de los objetivos, manifestando que no existe una teoría única para la solución de los problemas organizacionales.**

En la actualidad las organizaciones disponen de diversas variables para resolver sus problemas debido a las leyes, reglamentos que les ayuda a prevenir dificultades administrativas, además existen varios grupos selectivos denominados asesores o analistas empresariales, ellos son profesionales dedicados exclusivamente al estudio de las condiciones ambientales y las técnicas administrativas, por lo tanto ellos les facultan a las organizaciones técnicas exactas para resolver cualquier problema.

## **1.2. El mundo de las telecomunicaciones**

A continuación se presentará la evolución, los eventos de las telecomunicaciones y una breve reseña histórica de las telecomunicaciones en el país.

### **1.2.1. Comunicaciones**

Comunicación, proceso de transmisión y recepción de ideas, información y mensajes. En los últimos 150 años, y en especial en las dos últimas décadas, la reducción de los tiempos de transmisión de la información a distancia y de acceso a la información ha supuesto uno de los retos esenciales de nuestra sociedad. Además existen diversos tipos de comunicaciones

### Teléfono

A pesar de que la telegrafía supuso un gran avance en la comunicación a distancia, los primeros sistemas telegráficos sólo permitían enviar mensajes letra a letra. Por esta razón se seguía buscando algún medio de comunicación eléctrica de voz. Los primeros aparatos, que aparecieron entre 1850 y 1860, podían transmitir vibraciones sonoras, aunque no la voz humana. La primera persona que patentó un teléfono eléctrico, en el sentido moderno de la palabra, fue el inventor de origen inglés Alexander Graham Bell, en 1876. En aquellos años, Edison investigaba la forma de poder registrar y reproducir ondas sonoras, abriendo así el camino a la aparición del gramófono.

### Computadoras u ordenadores

Uno de los avances más espectaculares dentro de las comunicaciones —comunicación de datos— se ha producido en el campo de la tecnología de los ordenadores. Desde la aparición de las computadoras digitales en la década de 1940, éstas se han introducido en los países desarrollados en prácticamente todas las áreas de la sociedad (industrias, negocios, hospitales, escuelas, transportes, hogares o comercios). Mediante la utilización de las redes informáticas y los dispositivos auxiliares, el usuario de un ordenador puede transmitir datos con gran rapidez. Estos sistemas pueden acceder a multitud de bases de datos. A través de la línea telefónica se puede acceder a toda esta información y visualizarla en pantalla o en un televisor convenientemente adaptado.

### 1.2.2. Historia de las telecomunicaciones

Telecomunicación, transmisión de palabras, sonidos, imágenes o datos en forma de impulsos o señales electrónicas o electromagnéticas. Los medios de transmisión incluyen el teléfono (por cable óptico o normal), la radio, la televisión, las microondas y los satélites.

Si consideramos que en su momento la primera función de las telecomunicaciones era la telefonía que consiste en transmitir el sonido, la palabra hablada a distancia, uno de los pioneros fue Robert Hook, quien en 1667 describía cómo un hilo muy tenso podía transmitir sonido a lo que entonces eran grandes distancias.

Gracias al progreso del electromagnetismo, durante el siglo XIX se asentarían las bases para el uso práctico de la telefonía. A principios de "1800, investigadores de muchos países estudiaban los fenómenos eléctricos y magnéticos. El danés Hans Cristián Órsted descubrió en 1820 que una corriente eléctrica podía influir sobre una aguja magnética, existía una relación entre la corriente eléctrica y la potencia. Había nacido el electromagnetismo, el cual se intentó utilizar rápidamente para emitir mensajes por largas distancias construyendo diferentes aparatos telegráficos.

A finales de la década de 1830 se había logrado un nivel técnico adecuado para el nuevo sistema de telecomunicación, que se llamó genéricamente Telégrafo Morse, en homenaje a quien creó en 1838 el alfabeto telegráfico, el norteamericano Samuel P. B. Morse.

La primera central telefónica del mundo se puso en servicio durante 1878 en New Haven, Estados Unidos; comprendía un cuadro conmutador y 21 abonados. En 1892, Almon B; Strowger construyó el primer conmutador telefónico automático.

En la actualidad las telecomunicaciones abarcan también la transmisión de datos. El sector de las telecomunicaciones es el de crecimiento más rápido, pues los datos digitalizados se transmiten por cable o por radio.

Los datos digitalizados se pueden generar directamente en código binario (1,0) en un ordenador o computadora, o a partir de una señal de voz o imagen mediante un proceso llamado codificación. En una red de transmisión de datos se interconectan un gran número de fuentes de información de tal forma que los datos puedan transmitirse libremente entre ellas. Los datos pueden estar constituidos por un determinado ítem de información, un grupo de éstos, o por instrucciones de computadora (una noticia, una transacción bancaria, una

dirección postal, una carta, un libro, una lista de correo, un balance de un banco o un programa informático).

Los dispositivos utilizados pueden ser computadoras u ordenadores, terminales (dispositivos que transmiten y reciben información) o periféricos. La línea de transmisión utilizada puede ser una línea telefónica normal, un enlace por microondas, un satélite de comunicaciones o cualquier combinación de estos sistemas.

### **1.2.3. Eventos de las Telecomunicaciones**

Se reseña una pequeña descripción cronológica de los distintos eventos en el desarrollo de las telecomunicaciones de acuerdo al libro “Técnico en telecomunicaciones” y son:

#### **Año      Evento**

1667 Robert Hook, describía cómo un hilo muy tenso podía transmitir sonido a grandes distancias.

1800 Investigadores estudiaban los fenómenos eléctricos y magnéticos.

1810 Un telégrafo electro-químico se construye en Alemania.

1820 El danés Hans Cristián Órsted descubrió que una corriente eléctrica podía influir sobre una aguja magnética.

1821 En Inglaterra, Wheatstone reproduce el sonido.

1823 Ronalds construye un telégrafo en su jardín.

1837 Wheatstone y Cooke patentan el telégrafo en Inglaterra.



- 1837 Morse presenta un telégrafo eléctrico en Estados Unidos.
- 1838 El alfabeto telegráfico, creado por el norteamericano Samuel P. B. Morse.
- 1851 Se lanza un cable submarino a través del Canal de la Mancha.
- 1854 Bourseul, en Francia, construye un teléfono experimental.
- 1865 Se instala un cable transoceánico entre Europa y Estados Unidos.
- 1865 Se funda la UIT (Unión Internacional de Telégrafos, ahora Unión Internacional de Telecomunicaciones).
- 1872 Transmisión simultánea entre dos puntos por medio de un cable telegráfico.
- 1876 Bell inventa el teléfono (Figura 1.13).
- 1878 En New Haven, Estados Unidos se creó la primera central telefónica del mundo
- 1892 Almon B; Strowger construyó el primer conmutador telefónico automático.
- 1886 AT&T comienza a ofrecer los servicios privados de líneas telefónicas.
- 1888 Herz prueba la existencia de las ondas de radio.
- 1891 Se patenta la primera central automática mecanizada, la «Strowger», que permite prescindir de la operadora para comunicarse.
- 1894 Marconi inventa la telegrafía sin hilos.
- 1901 Marconi manda una señal de radio a través del Atlántico.
- 1904 Fleming inventa el diodo que da un gran impulso a la radiocomunicación.

1907 DeForest implanta programas regulares de radio.

1913 El monopolio telefónico en Estados Unidos creado por la empresa AT&T deja de estar en sus manos.

1914 Primera comunicación transcontinental por teléfono.

1916 Se implanta la radio con sintonizador.

1917 Se diseña un teléfono bidireccional para comunicar dos aviones en vuelo.

1924 Se produce la primera transmisión de imágenes a través del teléfono.

1927 Se realiza la primera transmisión televisiva a través de cables telefónicos desde los laboratorios telefónicos de la Bell.

1931 AT&T instala la primera máquina de teletipos. A pesar de que los teletipos habían sido usados en forma privada desde años atrás, el nuevo servicio provee centrales que le permiten a cualquier usuario comunicarse con cualquier otro abonado al servicio.

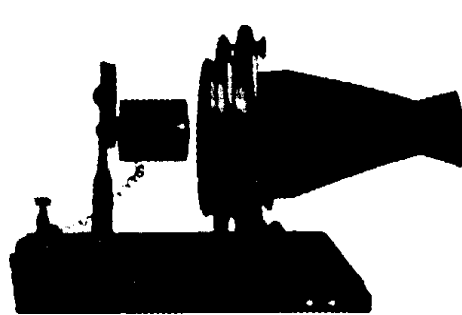
1934 La UIT sustituye a todos los organismos ya existentes especializados en el campo de las telecomunicaciones.

1934 Entra en vigor el «Acta de Comunicaciones». Aprobada por el presidente Roosevelt, el Acta deja bajo jurisdicción de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) la regulación del mercado telefónico interestatal.

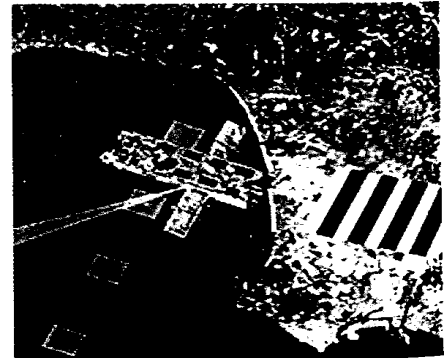
1935 Se realiza la primera comunicación telefónica alrededor del mundo. Walter Gifford, presidente de AT&T, habla con T. G. Miller, otro ejecutivo de la firma que se encontraba en el mismo edificio, realizándose un enlace de 23.000 millas a través de tendidos de cables y enlaces radiales alrededor del mundo.

- 1946 Nace el primer sistema de telefonía móvil para uso comercial.
- 1947 La UIT queda integrada en la ONU.
- 1948 Se presenta el primer transistor que produce una revolución en las comunicaciones por su durabilidad, miniaturización e implementación en equipos móviles.
- 1957 Comienza a operar un sistema para enviar señales radiales a un receptor portátil de bolsillo llevado por una persona (los llamados «pagers»).
- 1960 Se realiza una comunicación telefónica experimental de costa a costa que consiste en hacer reflejar en la superficie lunar una señal telefónica para que vuelva a la Tierra.
- 1960 El satélite Echo I, refleja señales de radio a la Tierra.
- 1962 Se lanza al espacio el primer satélite internacional de comunicaciones, el Telestar.
- 1964 Se crea INTELSAT (Figura 1.14).
- 1966 Aparece el cable de fibra óptica.
- 1969 Se crea un nuevo sistema operativo para ordenadores, llamado UNIX.
- 1979 Aparece en Japón la primera red telefónica celular.
- 1981 Aparece el primer PC de IBM.
- 1982 Con la aprobación de la FCC (Federal Communication Comisión comienzan a otorgarse las primeras licencias para la operación de telefonía celular.
- 1984 Motorola vende sus primeros teléfonos celulares
- 1988 Se instala el primer cable de fibra óptica trasatlántico.
- 1993 La primera central digital móvil entra en servicio. La FCC otorga licencias para PCs.
- 1996 Se presenta el sistema de cable módem, mientras los suscriptores de telefonía celular llegan a cuarenta millones.

1998. AT&T firma un acuerdo con TCI, la mayor empresa de cable de Estados Unidos, con el fin de desarrollar una estrategia multimedia conjunta entre las dos empresas siguiendo la convergencia tecnológica que plantea la tendencia a la digitalización en la transmisión de señales



**Figura 1.1.** Teléfono de Bell



**Figura 1.2.** Satélite de comunicaciones

Existieron varios eventos en las telecomunicaciones, por esto las personas tienen más facilidad para comunicarse. Uno de estos grandes inventos fue el teléfono, el cual es muy necesario para la familia ecuatoriana principalmente para los que tienen sus familiares lejanos o cercanos de las diferentes formas ya sea teléfonos locales o celulares.

#### **1.2.4. Reseña histórica de la Telecomunicaciones en el Ecuador**

En el año de 1871, el Gobierno de Gabriel García Moreno permitió una concesión a All América Cable and Radio para proporcionar el servicio internacional de telegrafía usando

cable submarino. El cable corría a lo largo de la costa del oeste de Sudamérica conectando Baltos (Panamá) con Valparaíso (Chile) a través de estaciones en Buena Ventura (Colombia), Salinas (Ecuador) y Callao (Perú).

El primer mensaje telegráfico interno en Ecuador fue transmitido el 9 de julio de 1884, sobre una línea entre Quito y Guayaquil. La organización nacional para regular las telecomunicaciones, la Dirección de Telégrafos, fue creada en la década de 1880.

La primera central telefónica del país fue instalada en Quito en el año de 1900 usando un sistema semiautomático. Quito y Guayaquil estaban conectados por el telégrafo inalámbrico en 1920. Para 1934 habían en el Ecuador 7.000 Kilómetros de líneas de telégrafo y teléfono, 167 oficinas de telégrafo y 19 estaciones inalámbricas que colectivamente proveían comunicación conectando a los principales pueblos y ciudades de la costa y de la sierra.

Radio Internacional del Ecuador fue fundada en 1943 como una organización estatal independiente para los servicios de telegrafía y telefonía internacional, así como servicios telefónicos de larga distancia. Hasta ese entonces éstas habían sido monopolizadas por All America Cable y Radio. La nueva compañía operó a través de todo el país.

La Empresa de Teléfonos de Quito fue inaugurada en 1949 fue creada para instalar y operar el servicio automático para la ciudad, asumiendo la responsabilidad de administrar el equipo instalado bajo contrato en 1943. En 1950 el servicio automático empezó en Quito con Ericsson AGT con la central de la Mariscal Sucre. La capacidad inicial fue de 3000 líneas y 1000 subscriptores. En 1953 la Compañía de Teléfonos de Guayaquil fue creada con una capacidad técnica y administrativa similar a la Empresa de Teléfonos de Quito.

Para dar inicio a las telecomunicaciones en el país, nace la planificación y construcción de redes bajo la directa administración de gerentes técnicos. Fueron creados los Gobiernos seccionales para desarrollar proyectos específicos. Estos proyectos para su instalación requirieron de elaboración de censos poblacionales del área.

La Empresa de Radio Telégrafos y Teléfonos Ecuador fue creada en 1958 por la Unión de la Dirección de Telégrafos y Radio Internacional del Ecuador. El propósito principal de la nueva compañía era poner al día el sistema de comunicaciones internacionales. El gobierno nacional de 1959 contrató a British Marconi para 48 canales VHF entre Quito y Guayaquil. Después se usaron los enlaces VHF para conectar el resto de las ciudades del país.

En los años sesenta en Quito y Guayaquil las compañías de

teléfonos empezaron a extender sus redes, inicialmente en las provincias de Pichincha (ETQ) y Guayas (ETG). La Empresa de Teléfonos de Guayaquil absorbió a la provincia vecina de los Ríos.

La Empresa de Radio Telégrafos y Teléfonos Ecuador (ERTTE) se reestructuró en 1963 y cambio su nombre a Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL)

El 10 de agosto de 1992, se dio una reestructuración del sector de las telecomunicaciones cuando el Congreso pasó una Ley Especial de Telecomunicaciones. Se mantuvieron los servicios básicos de telecomunicaciones como un monopolio exclusivo del Estado, para ser llevado a cabo IETEL se transformó en EMETEL (Empresa Estatal de Telecomunicaciones)

#### **1.2.5. Sistemas de conmutación telefónica del Ecuador**

Década de los años 1950. “Inicio de la telefonía automática local”

De acuerdo al libro “Historia de la Telefonía automática y su desarrollo en el Ecuador” publicado en 1996, nos comenta lo siguiente:

**Las dos ciudades principales del país, Quito y Guayaquil, tenían telefonía urbana manual y datan del año 1900 y 1903, para ambas ciudades respectivamente. Dicha telefonía manual era conectada a cuadros conmutadores o mesas manuales atendidas por operadores. En los años 30, Quito y Guayaquil, tenían un servicio telefónico manual teniendo alrededor de 2500 abonados. Con el objeto de automatizar este sistema telefónico manual, en el año 1945, el Gobierno presidido por el Dr. José María Velasco Ibarra, firmó un contrato entre el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones con la Compañía L.M Ericsson de Suecia, para la provisión e instalación de Centrales Telefónicas locales automáticas, para las ciudades de Quito y Guayaquil, con una capacidad inicial de 6.000 líneas en cada una de dichas ciudades. La Municipalidad de Cuenca, en este mismo año, firma un contrato con la misma compañía sueca, para la instalación de 1.000 líneas telefónicas locales automáticas.**

Década de los años 80. "Introducción a la tecnología digital"

De acuerdo al libro "Historia de la Telefonía automática y su desarrollo en el Ecuador" publicado en 1996, nos comenta lo siguiente:



La revolución tecnológica de las décadas de los años 1960 y 1970 que se operó en los países líderes de la industria de telecomunicaciones, comienza a invadir los mercados mundiales; las administraciones de telecomunicaciones aceptan el reto tecnológico y aceptan los nuevos sistemas de telecomunicaciones.

La conmutación espacial comienza a reemplazar a la temporal (analógica): los sistemas tradicionales de control de las conmutación electromecánicos son reemplazados por sistemas SPC (Control por Programa Almacenado); los sistemas de transmisión tradicionalmente utilizados (sistemas analógicos o FDM), también comienzan a ser sustituidos por sistemas PCM; los tradicionales enlaces físicos de cables multipares han sido reemplazados por cables de fibra óptica.

Con este preámbulo, se puede afirmar que los responsables del sector de las telecomunicaciones, en el Ecuador tomaron la decisión correcta de girar hacia la nueva tecnología digital electrónica. Es por esto que entre los objetivos del Plan de Telecomunicaciones para el Quinquenio 1980-1984, se contemplaron los buenos cambios tecnológicos en los nuevos sistemas de telecomunicaciones.

Visto así, hubo necesidad de acometer a una gran tarea, la de elaborar las especificaciones técnicas de los nuevos sistemas de telecomunicaciones a adquirirse, orientados a la tecnología digital electrónica.

# **CAPÍTULO II**

## **2. MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo daré a conocer las telecomunicaciones, red informática, servicios de telecomunicación, centrales telefónicas, telefonía fija y otros elementos más comunes en el aspecto de telefonía además se encontrarán más información de las contingencias y continuidad de negocios relacionada con las telecomunicaciones.

### **1.1. Las telecomunicaciones**

#### **2.1.1 Elementos**

##### **2.1.1.1.Aplicaciones**

Los tres grupos principales de aplicaciones de telecomunicación son: computadora principal con terminales, transferencia de ficheros y red de computadoras.

### COMPUTADORA PRINCIPAL CON TERMINALES

En este tipo de comunicación, una computadora (la principal o host) está conectada a uno o más terminales. Cada terminal envía o recibe información de la computadora principal. Por ejemplo, muchas empresas telefónicas tienen terminales situados en las centrales telefónicas conectados a una computadora principal o servidor. Estos terminales obtienen información de cualquier abonado o cliente de la computadora principal, que puede estar situada a cientos de kilómetros de ellos.

Los primeros terminales sólo podían enviar o recibir información de la computadora principal. Sin embargo, muchos terminales pueden hoy llevar a cabo otras tareas, como editar y formatear información en la pantalla del terminal o incluso ejecutar programas.

### TRANSFERENCIA DE FICHEROS

En las comunicaciones de transferencia de ficheros se conectan dos dispositivos, que pueden ser dos computadoras, dos terminales o una computadora y un

terminal. Un dispositivo transmite un fichero de programa o de datos entero al otro. Por ejemplo, una persona que trabaja en casa puede conectarse a la del trabajo y enviar un documento a la computadora de la oficina. Una aplicación de la transferencia de ficheros es el correo electrónico. Por ejemplo, un empleado puede escribir un documento (una carta o un informe) en su computadora y después enviarlo a la de otro empleado.

#### **2.1.1.2. Red Informática**

<sup>(2)</sup>En las comunicaciones a través de red informática o de computadoras, un grupo de dispositivos se interconecta de forma que todos ellos puedan comunicarse y compartir los recursos y ficheros. Así, por ejemplo, las computadoras de una sucursal de una empresa se interconectan para intercambiar información. Las computadoras de una empresa pueden también estar interconectadas de tal forma que puedan compartir el mismo disco duro.

Los tres tipos de redes de computadoras son redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN) y redes de centralita privadas (PBX). Las de área local conectan los dispositivos mediante cableado o inalámbrico; estos dispositivos se comunican a gran velocidad y tienen que estar próximos unos a otros. Las

<sup>(2)</sup> Según página Web: [www.gestiopolisis.com](http://www.gestiopolisis.com)

redes de centralita privada conectan los dispositivos con un sistema de conmutación telefónico; también en este tipo de red los dispositivos tienen que estar próximos. Sin embargo, en las redes de área amplia los dispositivos pueden estar a grandes distancias unos de otros; la conexión de dispositivos se suele realizar por medio de líneas telefónicas.

Red (Informática), conjunto de técnicas, conexiones físicas y programas informáticos empleados para conectar dos o más ordenadores o computadoras. Los usuarios de una red pueden compartir ficheros, impresoras y otros recursos, enviar mensajes electrónicos y ejecutar programas en otros ordenadores.

### **RED DE ÁREA LOCAL**

<sup>(2)</sup>Red de área local o LAN, conjunto de ordenadores o computadoras que pueden compartir datos, aplicaciones y recursos (por ejemplo impresoras). Las computadoras de una red de área local (LAN, Local Área Network) están separadas por distancias de hasta unos pocos kilómetros, y se suelen usar en oficinas o campus universitarios. Una LAN permite la transferencia rápida y eficaz de información en el seno de un grupo de usuarios y reduce los costes de explotación.

Otros recursos informáticos conectados son las redes de área amplia (WAN, Wide Área Network) o las centralitas particulares (PBX).

Las WAN son similares a las LAN, pero conectan entre sí ordenadores separados por distancias mayores, situados en distintos lugares de un país o en diferentes países; emplean equipo físico especializado y costoso y arriendan los servicios de comunicaciones.

Las PBX proporcionan conexiones informáticas continuas para la transferencia de datos especializados como transmisiones telefónicas, pero no resultan adecuadas para emitir y recibir los picos de datos de corta duración empleados por la mayoría de las aplicaciones informáticas. Mención aparte merece Internet, una red de carácter planetario que permite a un ordenador particular conectarse directamente a cualquier otro ordenador que también esté conectado a esta red.

## **CONEXIONES DE RED**

Una red tiene dos tipos de conexiones:

*Las conexiones físicas*

Están definidas por el medio, empleado para transmitir la señal, por la disposición geométrica de los ordenadores (topología) y por el método usado para compartir información.

### *Las conexiones lógicas*

Son creadas por los protocolos de red y permiten compartir datos a través de la red entre aplicaciones correspondientes a ordenadores de distinto tipo, como un PC de IBM. Algunas conexiones lógicas emplean software de tipo cliente-servidor y están destinadas principalmente a compartir archivos e impresoras.

## **AVANCES**

Los avances en la forma en que una red encamina la información permitirán que los datos circulen directamente desde el ordenador de origen hasta el de destino sin interferencia de otras computadoras. Esto mejorará la transmisión de flujos continuos de datos, como señales de audio o de vídeo. El uso generalizado de ordenadores portátiles ha llevado a importantes avances en las redes inalámbricas. Las redes inalámbricas utilizan transmisiones de infrarrojos o de radiofrecuencia para conectar ordenadores portátiles o asistentes personales de mano (PDA o Administración de datos personal) a una red. Las LAN inalámbricas de infrarrojos conectan entre sí computadoras situadas en una misma habitación, mientras que las LAN

inalámbricas de radiofrecuencia pueden conectar computadoras separadas por paredes.

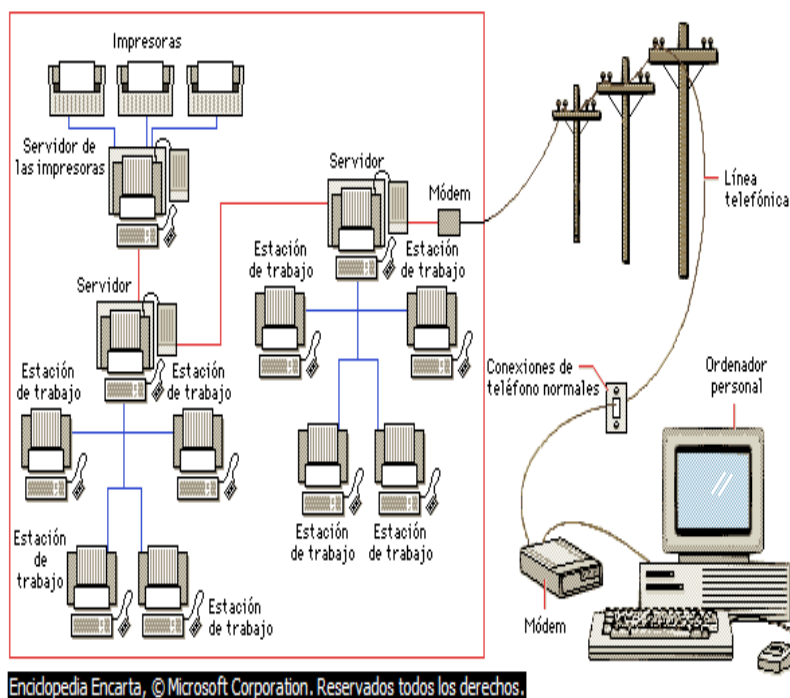
Las nuevas tecnologías de LAN son más rápidas y permiten el empleo de aplicaciones multimedia y videoconferencia, al poder transferir sonido y vídeo en tiempo real.

### **REDES DE COMPUTADORAS**

Las redes están formadas por conexiones entre grupos de computadoras y dispositivos asociados que permiten a los usuarios la transferencia electrónica de información. La red de área local, representada en la parte izquierda, es un ejemplo de la configuración utilizada en muchas oficinas y empresas. Las diferentes computadoras se denominan estaciones de trabajo y se comunican entre sí a través de un cable o línea telefónica conectada a los servidores. Éstos son computadoras como las estaciones de trabajo, pero poseen funciones administrativas y están dedicados en exclusiva a supervisar y controlar el acceso de las estaciones de trabajo a la red y a los recursos compartidos (como las impresoras). La línea roja representa una conexión principal entre servidores de red; la línea azul muestra las conexiones locales. Un módem (modulador/demodulador) permite a las computadoras transferir información a través de las líneas telefónicas normales. El módem convierte las



señales digitales a analógicas y viceversa, y permite la comunicación entre computadoras.



**Figura 2.1.** Redes de Computadoras

Además la red de computadoras es utilizada por empresas telefónicas para controlar los abonados por medio de centrales telefónicas, donde las Estaciones de trabajo se llaman Workstation que son computadoras que se encuentra en el centro de gestión y supervisa desde allí a las centrales y el punto directo de conexión entre las Workstation y las centrales es el Servidor ya que se alimenta diariamente de la información que captan las estaciones de trabajo o Workstation. También los MODEM sirven para conectar el servidor con las centrales y ellas se

conectan por ultimo con las lineas telefónicas o abonados.

### **2.1.1.3. Transmisión de la señal**

Se pueden utilizar dos técnicas para transmitir las señales codificadas a través de un cable y son: la transmisión en banda base y la transmisión en banda ancha.

#### **TRANSMISIÓN EN BANDA BASE**

Los sistemas en banda base utilizan señalización digital en un único canal. Las señales fluyen en forma de pulsos discretos de electricidad o luz. Con la transmisión en banda base, se utiliza la capacidad completa del canal de comunicación para transmitir una única señal de datos.

La señal digital utiliza todo el ancho de banda del cable, constituyendo un solo canal. El término ancho de banda hace referencia a la capacidad de transferir datos, o a la velocidad de transmisión, de un sistema de comunicaciones digital, medido en bits por segundo (bps).

La señal viaja a lo largo del cable de red y, por tanto, gradualmente va disminuyendo su intensidad, y puede llegar a distorsionarse. Si la longitud del cable es demasiado larga, la señal recibida puede no ser reconocida o puede ser tergiversada.

Como medida de protección, los sistemas en banda base a veces utilizan repetidores para recibir las señales y retransmitirlas a su intensidad y definición original. Esto incrementa la longitud útil de un cable.

#### TRANSMISIÓN EN BANDA ANCHA

Los sistemas de banda ancha utilizan señalización analógica y un rango de frecuencias. Con la transmisión analógica, las señales son continuas y no discretas. Las señales circulan a través del medio físico en forma de ondas ópticas o electromagnéticas. Con la transmisión en banda ancha, el flujo de la señal es unidireccional.

Si el ancho de banda disponible es suficiente, varios sistemas de transmisión analógica, como la televisión por cable y transmisiones de redes, se pueden mantener simultáneamente en el mismo cable.

A cada sistema de transmisión se le asigna una parte del ancho de banda total. Todos los dispositivos asociados con un sistema de transmisión dado, por ejemplo, todos los equipos que utilicen un cable LAN, deben ser configurados, de forma que sólo utilicen las frecuencias que están dentro del rango asignado.

Mientras que los sistemas de banda base utilizan repetidores, los sistemas de banda ancha utilizan amplificadores para regenerar las señales analógicas y su intensidad original.

En la transmisión en banda ancha, las señales circulan en una sola dirección, de forma que debe existir dos caminos para el flujo de datos para que una señal alcance todos los dispositivos. Hay dos formas comunes de realizar esto:

1. A través de una configuración de banda ancha con división del medio, el ancho de banda se divide en dos canales, cada uno usando una frecuencia o rango de frecuencias diferentes. Un canal transmite señales y el otro las recibe.
2. Configuración en banda ancha con doble cable, a cada dispositivo se unen dos cables. Un cable se utiliza para enviar y el otro para recibir.

#### **2.1.1.4 Medios de transmisiones**

El medio empleado para transmitir información limita la velocidad de la red, la distancia eficaz entre ordenadores y la topología de la red. Los cables de cobre de dos hilos o los cables coaxiales proporcionan velocidades de transmisión de algunos miles de bps (bits por segundo) a largas distancias y de unos 100 Mbps (millones de bits por segundo) a corta distancia. Las fibras ópticas permiten velocidades de entre 100 y 1.000 Mbps a largas distancias. Por lo que se refiere a las redes inalámbricas, se puede lograr transferir datos a una velocidad de 720 Kbps en un rango de distancias entre 10 y 100 metros.

#### **FIBRA ÓPTICA**

Fibra óptica, fibra o varilla de vidrio u otro material transparente con un índice de refracción alto que se emplea para transmitir luz. Cuando la luz entra por uno de los extremos de la fibra, se transmite con muy pocas pérdidas incluso aunque la fibra esté curvada.

#### **Cable de fibra óptica**

Los cables de fibra óptica proporcionan una alternativa a los gruesos cables de hilo de cobre en la industria de las telecomunicaciones. Un único par de cables ópticos de transmisión de luz puede soportar más de un millar

de conversaciones simultáneas. Por el ojo de esta aguja pasan fácilmente varios cables ópticos.

La fibra óptica se emplea cada vez más en la comunicación, debido a que las ondas de luz tienen una frecuencia alta y la capacidad de una señal para transportar información aumenta con la frecuencia. En las redes de comunicaciones se emplean sistemas de láser con fibra óptica. Hoy funcionan muchas redes de fibra para comunicación a larga distancia, que proporcionan conexiones transcontinentales y transoceánicas. Una ventaja de los sistemas de fibra óptica es la gran distancia que puede recorrer una señal antes de necesitar un repetidor para recuperar su intensidad.

Otra aplicación cada vez más extendida de la fibra óptica son las redes de área local. Al contrario que las comunicaciones de larga distancia, estos sistemas conectan a una serie de abonados locales con equipos centralizados como ordenadores (computadoras) o impresoras. Este sistema aumenta el rendimiento de los equipos y permite fácilmente la incorporación a la red de nuevos usuarios. El desarrollo de nuevos componentes electro-ópticos y de óptica integrada aumentará aún más la capacidad de los sistemas de fibra.

Actualmente se utilizan tres tipos de fibras ópticas para la transmisión de datos:

1. Fibra multimodo de índice escalonado: Permite transmisiones de hasta 35 MHz.
2. Fibra monomodo: Permite la transmisión de señales con ancho de banda hasta 2 GHz.
3. Fibra multimodo de índice gradual: Permite transmisiones de hasta 500 MHz.

Características generales de la fibra óptica:

**Ancho de banda.** La fibra óptica proporciona un ancho de banda significativamente mayor que los cables de pares (blindado/no blindado) y el Coaxial. Aunque en la actualidad se están utilizando velocidades de 1,7 Gbps en las redes públicas, la utilización de frecuencias más altas (luz visible) permitirá alcanzar los 39 Gbps. El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.

**Distancia.** La baja atenuación de la señal óptica permite realizar tendidos de fibra óptica sin necesidad de repetidores.

**Integridad de datos.** En condiciones normales, una transmisión de datos por fibra óptica tiene una frecuencia de errores. Esta característica permite que los protocolos de comunicaciones de alto nivel, no

necesiten implantar procedimientos de corrección de errores por lo que se acelera la velocidad de transferencia.

**Duración.** La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.

**Seguridad.** Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones intrusivas de escucha. Para acceder a la señal que circula en la fibra es necesario partirla, con lo cual no hay transmisión durante este proceso, y puede por tanto detectarse. La fibra también es inmune a los efectos electromagnéticos externos, por lo que se puede utilizar en ambientes industriales sin necesidad de protección especial.

### **CABLE COAXIAL**

Hubo un tiempo donde el cable coaxial fue el más utilizado. Existían dos importantes razones para la utilización de este cable: era relativamente barato, y era ligero, flexible y sencillo de manejar.



Un cable coaxial consta de un núcleo de hilo de cobre rodeado por un aislante, un apantallamiento de metal trenzado y una cubierta externa.

El término apantallamiento hace referencia al trenzado o malla de metal (u otro material) que rodea algunos tipos de cable. El apantallamiento protege los datos transmitidos absorbiendo el ruido, de forma que no pasan por el cable y no distorsionan los datos. Al cable que contiene una lámina aislante y una capa de apantallamiento de metal trenzado se le denomina cable apantallado doble. Para entornos que están sometidos a grandes interferencias, se encuentra disponible un apantallamiento cuádruple. Este apantallamiento consta de dos láminas aislantes, y dos capas de apantallamiento de metal trenzado.

Cable coaxial, tipo de cable formado por dos conductores cilíndricos de cobre o aluminio. El interior es macizo y está rodeado por otro cilindro que es hueco; entre ambos hay un material aislante, inyectado de forma continua, en espiral, o discontinua, formando anillas. El conjunto tiene una estructura concéntrica y está blindado con un cable trenzado, normalmente de plomo, para minimizar las interferencias eléctricas y de radiofrecuencias.

El cable tiene una cubierta exterior no conductora (normalmente hecha de goma, Teflón o plástico) rodea todo el cable. El cable coaxial es más resistente a interferencias y atenuación que el cable de par trenzado.

La malla de hilos protectora absorbe las señales electrónicas perdidas, de forma que no afecten a los datos que se envían a través del cable de cobre interno. Por esta razón, el cable coaxial es una buena opción para grandes distancias y para soportar de forma fiable grandes cantidades de datos con un equipamiento poco sofisticado.

Este tipo de cable es el que se utiliza en las instalaciones de televisión por cable y también es frecuente emplearlo para conectar ordenadores o computadoras en red. En la transmisión de datos se usa una variante del cable coaxial, el cable twinaxial, formado por dos conductores paralelos dentro de un cilindro conductor exterior y con un aislante entre ambos.

La velocidad de transmisión del cable coaxial, unos 300 Mbps (millones de bits por segundo), es mayor que la del cable de pares, unos 10 Mbps, pero menor que la de la fibra óptica, unos 2.000 Mbps.

## CABLE PAR TRENZADO

En su forma más simple, un cable de par trenzado consta de dos hilos de cobre aislados y entrelazados. Hay dos tipos de cables de par trenzado: cable de par trenzado sin apantallar (UTP) y par trenzado apantallado (STP).

Es el tipo de cable más común y se originó como solución para conectar teléfonos, terminales y ordenadores sobre el mismo cableado, ya que está habilitado para comunicación de datos permitiendo frecuencias más altas transmisión. Con anterioridad, en Europa, los sistemas de telefonía empleaban cables de pares no trenzados.

Cada cable de este tipo está compuesto por una serie de pares de cables trenzados. Los pares se trenzan para reducir la interferencia entre pares adyacentes. Normalmente una serie de pares se agrupan en una única funda de color codificado para reducir el número de cables físicos que se introducen en un conducto.

A menudo se agrupan una serie de hilos de par trenzado y se encierran en un revestimiento protector para formar un cable. El número total de pares que hay

en un cable puede variar. El trenzado elimina el ruido eléctrico de los pares adyacentes y de otras fuentes como motores, relés y transformadores.

### **CABLE DE PAR TRENZADO SIN APANTALLAR (UTP)**

El UTP, con la especificación 10 Base T, es el tipo más conocido de cable de par trenzado y ha sido el cableado LAN más utilizado en los últimos años. El segmento máximo de longitud de cable es de 100 metros.

El cable UTP tradicional consta de dos hilos de cobre aislados. Las especificaciones UTP dictan el número de entrelazados permitidos por pie de cable; el número de entrelazados depende del objetivo con el que se instale el cable.

Características del cable sin apantallar:

Tamaño: El menor diámetro de los cables de par trenzado no blindado permite aprovechar más eficientemente las canalizaciones y los armarios de distribución. El diámetro típico de estos cables es de 0'52 m

Peso: El poco peso de este tipo de cable con respecto a los otros tipos de cable facilita el tendido.

**Flexibilidad:** La facilidad para curvar y doblar este tipo de cables permite un tendido más rápido así como el conexionado de las rosetas y las regletas.

**Instalación:** Debido a la amplia difusión de este tipo de cables, existen una gran variedad de suministradores, instaladores y herramientas que abaratan la instalación y puesta en marcha.

**Integración:** Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen:

- ❖ Telefonía analógica
- ❖ Telefonía digital
- ❖ Terminales síncronos
- ❖ Terminales asíncronos
- ❖ Líneas de control y alarmas

#### **CABLE DE PAR TRENZADO APANTALLADO (STP):**

El cable STP utiliza una envoltura con cobre trenzado, más protectora y de mayor calidad que la usada en el cable UTP. STP también utiliza una lámina rodeando cada uno de los pares de hilos. Esto ofrece un excelente apantallamiento en los STP para proteger los datos transmitidos de ínter modulaciones exteriores, lo que permite soportar mayores tasas de transmisión que los UTP a distancias mayores.

Se realizó una comparación de cables descritos (Ver Cuadro N.1) y se concluyó que el mejor cable de todos es Fibra óptica por lo siguiente:

El cable de fibra óptica se utiliza si:

Necesita transmitir datos a velocidades muy altas y a grandes distancias en un medio muy seguro.

El cable de fibra óptica no se utiliza si:

- ❖ Tiene un presupuesto limitado.
- ❖ No tiene el suficiente conocimiento para instalar y conectar los dispositivos de forma apropiada.

Beneficios de la Fibra Óptica

- ❖ Mayor capacidad
- ❖ Velocidad de transmisión de cientos de Gbps
- ❖ Menor tamaño y peso
- ❖ Atenuación menor
- ❖ Aislamiento electromagnético
- ❖ Mayor separación entre repetidores
- ❖ Decenas de kilómetros como mínimo

	Par Trenzado	Par Trenzado Blindado	Coaxial	Fibra Óptica
Tecnología ampliamente probada	Si	Si	Si	Si
Ancho de banda	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Hasta 1 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 10 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 20 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 100 Mhz	Si (*)	Si	Si	Si
27 Canales video	No	No	Si	Si
Canal Full Duplex	Si	Si	Si	Si
Distancias medias	100 m 65 Mhz	100 m 67 Mhz	500 (Ethernet)	2 Km. (Multi.) 100km (Mono.)
Inmunidad Electromagnética	Limitada	Media	Media	Alta
Seguridad	Baja	Baja	Media	Alta
Coste	Bajo	Medio	Medio	Alto

**Cuadro No 1.** Comparación de Cables

### **2.1.1.5. Servicios de telecomunicación.**

<sup>(3)</sup>Los servicios públicos de telecomunicación son un desarrollo relativamente reciente en este campo. Los cuatro tipos de servicios son: redes, recuperación de información, correo electrónico y servicios de tablón de anuncios.

#### Redes

Un servicio público de redes alquila tiempo en una red de área amplia y de ese modo proporciona terminales en otras ciudades con acceso a una computadora principal. Estos servicios venden las prestaciones de la computadora principal a usuarios que no pueden o no quieren comprar dicho equipo.

#### Recuperación de información

Un servicio de recuperación de información alquila horas de servicio en una computadora principal a usuarios que utilizan sus terminales para recuperar información del principal. Un ejemplo de este servicio es CompuServe, a cuya computadora principal se accede a través de los servicios telefónicos públicos. Este servicio, entre otros, ofrece información general sobre noticias, meteorología, deportes, finanzas y compras.

<sup>(3)</sup>Según el libro de Técnico en Telecomunicaciones Tomo I, II



Otros servicios de recuperación de información son más especializados. Por ejemplo, los servicios de recuperación del índice Dow-Jones ofrecen información general sobre noticias financieras y de cotización, estimaciones de beneficios de compañías, publicaciones de empresas, actualizaciones semanales de investigación económica y las noticias de mayor interés del Wall Street Journal, así como se muestra en la siguiente figura:



Enciclopedia Encarta, Photo Researchers, Inc./Dick Luria

**Figura 2.2.** Recuperación de información y redes

Un equipo financiero utiliza las redes de información y los servicios de noticias. El funcionamiento de las grandes instituciones como la bolsa de valores depende de su capacidad para actualizar constantemente sus fuentes centrales de información

(las computadoras denominadas servidores). A base de conectar temporalmente sus terminales a dichos servidores, los operarios tienen acceso a un sinfín de datos exactos y actualizados que por sí solos no podrían mantener.

#### Correo electrónico

En este tipo de servicio, los terminales transmiten documentos, como cartas, informes y télex a otras computadoras o terminales. Para acceder a este servicio la mayor parte de los terminales utilizan la red pública. Source Mail y e-mail permiten a los terminales enviar documentos a un ordenador o computadora central, y desde allí podrán recuperarlos otros terminales.

#### Anuncios

Los servicios de anuncios permiten a los terminales realizar intercambios y otras transacciones, y no hay que pagarlos. Los usuarios de estos servicios pueden intercambiar información sobre aficiones, compras y ventas de bienes y servicios y programas informáticos.

### **2.1.1.6. Centrales telefónicas**

<sup>(4)</sup>En los primeros teléfonos, la corriente estaba generada por una batería. El circuito local tenía,

<sup>(4)</sup>Según las páginas Web: gestiopolis, monografías

además de la batería y el transmisor, un arrollamiento de transformador, que recibe el nombre de bobina de inducción; el otro arrollamiento, conectado a la línea, elevaba el voltaje de la onda sonora. Las conexiones entre teléfonos eran de tipo manual, a cargo de operadores que trabajaban en centralitas ubicadas en las oficinas centrales de conmutación o centralitas.

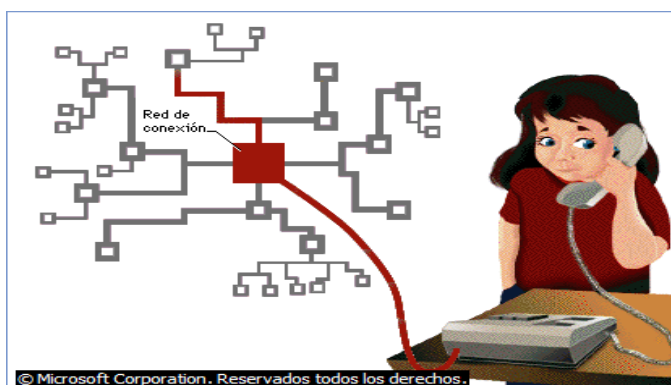
A medida que se fueron desarrollando los sistemas telefónicos, las conexiones manuales empezaron a resultar demasiado lentas y laboriosas. Esto fue el detonante para la construcción de una serie de dispositivos mecánicos y electrónicos que permitiesen las conexiones automáticas.

En la actualidad, ya no existen prácticamente teléfonos atendidos por centralitas manuales. Todos los abonados son atendidos por centrales automáticas. En este tipo de central, las funciones de los operadores humanos las realizan los equipos de conmutación. Un relé de corriente de línea de un circuito sustituyó al cuadro de conexión manual de luz de la centralita, y un conmutador de cruce hace las funciones de los cables.

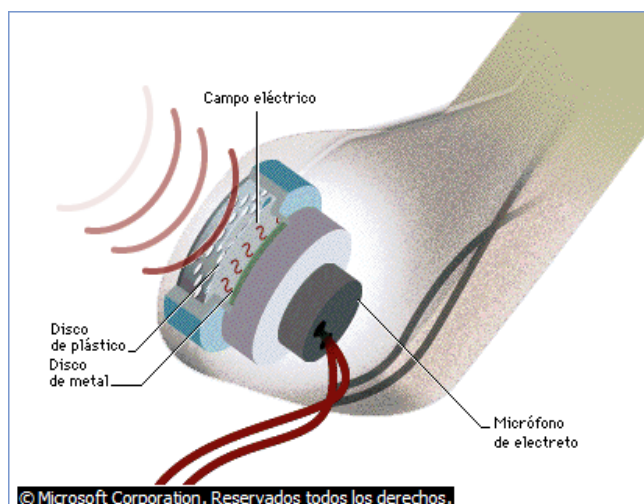
Los equipos electrónicos de la central de conmutación se encargan de traducir automáticamente el número

marcado, sea por sistema de pulsos o de tonos, y de dirigir la llamada a su destino.

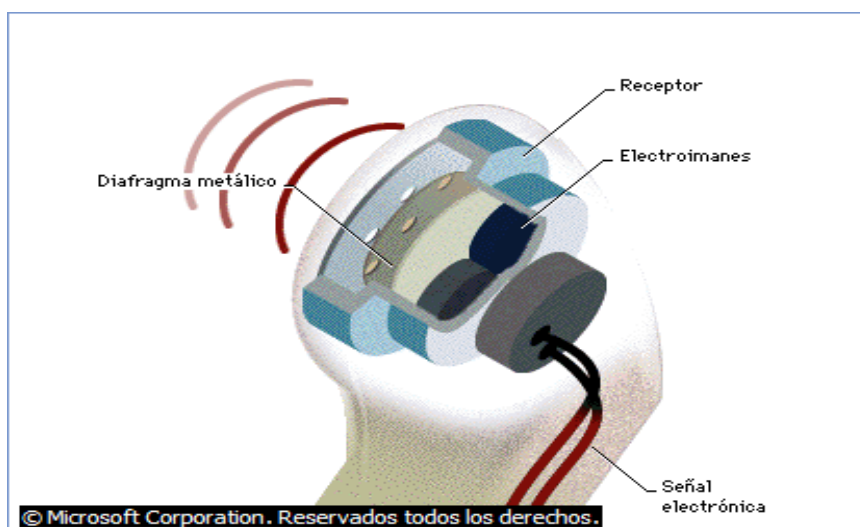
La llamada telefónica se inicia cuando la persona levanta el microteléfono y espera el tono de llamada. Esto provoca el cierre de un conmutador eléctrico. El cierre de dicho conmutador activa el flujo de una corriente eléctrica por la línea de la persona que efectúa la llamada, entre la ubicación de ésta y el edificio que alberga la centralita automática, que forma parte del sistema de conmutación. Se trata de una corriente continua que no cambia su sentido de flujo, aun cuando pueda hacerlo su intensidad o amplitud. La central detecta dicha corriente y devuelve un tono de llamada, una combinación concreta de dos notas para que resulte perfectamente detectable, tanto por los equipos como por las personas. Existen diversas formas de comunicación vía telefónica como muestras las figuras 2.3, 4, 5.



**Figura 2.3.** Red de conexión con el teléfono



**Figura 2.4.** Parte donde la persona habla o transmite la voz



**Figura 2.5.** Parte donde la persona escucha o recibe la voz.

Una vez escuchado el tono de llamada, la persona marca una serie de números mediante los botones del auricular o del equipo de base. Esta secuencia es exclusiva de otro abonado, la persona a quien se llama. El equipo de conmutación de la central elimina el

tono de llamada de la línea tras recibir el primer número y, una vez recibido el último, determina si el número con el que se quiere contactar pertenece a la misma central o a otra diferente. En el primer caso, se aplican una serie de intervalos de corriente de llamada a la línea del receptor de la llamada. La corriente de llamada es corriente alterna de 20 Hz, que fluye en ambos sentidos 20 veces por segundo. El teléfono del usuario tiene una alarma acústica que responde a la corriente de llamada, normalmente mediante un sonido perceptible. Cuando se contesta el teléfono levantando el auricular, comienza a circular una corriente continua por su línea que es detectada por la central. Ésta deja de aplicar la corriente de llamada y establece una conexión entre la persona que llama y la llamada, que es la que permite hablar.

Las centrales telefónicas forman una red jerárquica. Si el código del número marcado no pertenece a la misma central, pero pertenece a otra central del mismo nivel y área geográfica, se establece una conexión directa entre ambas centrales. Sin embargo, si el número marcado pertenece a una rama distinta de la jerarquía hay que establecer una conexión entre la primera central y aquella central de conmutación de mayor nivel común a ambas y entre ésta y la segunda central. Las centrales de conmutación están diseñadas para encontrar el camino más corto disponible entre las dos centrales. Una vez que la conexión entre las dos

centrales está establecida, la segunda central activa la alarma del correspondiente receptor como si se tratara de una llamada local.

Las centrales automáticas de relés están siendo sustituidas por centrales digitales controladas por computadora. La tecnología de estado sólido ha permitido que estas centrales puedan procesar las llamadas en un tiempo de una millonésima de segundo, por lo que se pueden procesar simultáneamente grandes cantidades de llamadas. El circuito de entrada convierte, en primer lugar, la voz de quien llama a impulsos digitales. Estos impulsos se transmiten entonces a través de la red mediante sistemas de alta capacidad, que conectan las diferentes llamadas en base a operaciones matemáticas de conmutación computerizadas. Las instrucciones para el sistema se hallan almacenadas en la memoria de una computadora. El mantenimiento de los equipos se ha simplificado gracias a la duplicidad de los componentes. Cuando se produce algún fallo, entra automáticamente en funcionamiento una unidad de reserva para manejar las llamadas. Gracias a estas técnicas, el sistema puede efectuar llamadas rápidas, tanto locales como a larga distancia, encontrando con rapidez la mejor ruta disponible.

En el campo de las telecomunicaciones, en un sentido amplio, una central telefónica es el lugar (puede ser un edificio, un local o un contenedor), utilizado por una empresa operadora de telefonía, donde se albergan el equipo de conmutación y los demás equipos necesarios, para la operación de llamadas telefónicas en el sentido de hacer conexiones y retransmisiones de información de voz. En este lugar terminan las líneas de abonado, los enlaces con otras centrales y, en su caso, los circuitos interurbanos necesarios para la conexión con otras poblaciones.



**Figura 2.6.** Central telefónica antigua.





**Figura 2.7.** Central telefónica moderna

Asimismo las centrales son edificios destinados a albergar los equipos de transmisión y de conmutación que hacen posible la comunicación entre los diferentes abonados. Allí también se localizan los equipos de fuerza de energía y el distribuidor general o MDF “Main distribution frame” PANEL DE DISTRIBUCION PRINCIPAL.

Son llamados también nodos telefónicos. Se encuentran jerarquizadas, de lo que se derivan las llamadas Centrales Tandeo “jerarquía alta”, las cuales facilitan la interconexión con otros operadores de telefonía pública básica conmutada o de otros servicios de telecomunicación. “Celulares.

## **PLANTA EXTERNA**

Planta externa es una parte del área de las telecomunicaciones que comprende el estudio, administración, gestión y control de todo el tendido de redes externas comprendido entre la central telefónica pública o privada y la caja terminal del abonado. Incluyendo las distintas extensiones interiores.

De otra forma, Planta Externa es todo lo que se encuentra entre el MDF (main distribution frame) de la central telefónica y la casa del abonado.

Planta Externa es toda la infraestructura por medio de la cual una empresa de telecomunicaciones o energía, puede llegar a brindar sus servicios a la persona que lo requiera

Parte de esta infraestructura o red esta compuesta por: cables, postes, gabinetes, cámaras subterráneas, equipos y productos que le permiten ir conectando y enlazando su red hasta llegar a cada punto donde es requerido.

En otras palabras es todo lo que nosotros vemos en las calles esquinas y avenidas, el conjunto de postes, cables y demás conexiones que se puedan observar

externamente y que de una forma u otra llegan a ingresar a edificios o casas para brindar sus servicios.

### **DISTRIBUIDOR GENERAL**

Su nombre técnico es MDF “Main distribution frame” PANEL DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL es el punto de unión entre planta interna y planta externa en la central telefónica.

Es un salón ubicado en el edificio de la central, por lo general en la primera planta, sobre él se ubica el salón de equipos y debajo del se encuentra el sótano de cables. El MDF contiene en su interior uno o más bastidores ubicados longitudinalmente. En cada bastidor se encuentra un panel para verticales y otro para horizontales. A los horizontales llega la información del puerto de los equipos y posiciones con los cuales se identifican en DG, a los verticales se les asocia un par de red de listón “red primaria”.

Cuando se va a efectuar una instalación se realiza un pase que no es otra cosa que la interconexión física entre una posición con un par vías de red primaria, es decir entre verticales y horizontales

## **RED PRIMARIA**

Es toda la red que sale de DG. Dependiendo del destino se tiene R.A “red armario” o R.D “red directa”. La red primaria esta conformada por una serie de cables de gran denominación 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, alimenta red primaria a varios de ellos.

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 Ej. C.2402 es el cable número 2 de la central “X”

La red primaria recibe el nombre también de listones y su identificación es numérica ascendente. Cada listón contiene cincuenta 50 pares telefónico. A manera de ejemplo un armario de 1.400 pares en su plena capacidad tendrá entonces 600 pares en primaria, es decir hasta 12 listones con 50 pares cada uno.

### **ARMARIOS Y/O DISTRITOS**

Es el elemento que provee de red, hasta este elemento llega la red que viene de la central o de un concentrador remoto y desde este se dispersa la red a su área de influencia. Por regla general, la red con la cual se alimenta un armario ha de llegar canalizada mientras que la red que de allí sale “secundaria” puede hacerlo vía aérea o subterránea.

Los distritos telefónicos son cada una de las subdivisiones geográficas de una central. Se identifican por un número de tres, cuatro, o cinco números, correspondiendo los dos primeros dígitos a la identificación de la respectiva central a la cual pertenecen. Su área de influencia también es atípica, se encuentran distritos con tan solo una manzana o con sectores que albergan más de 10 manzanas.

### **RED SECUNDARIA**

Es toda la red que sale del armario. Es la red mediante la cual se da alcance a un sector determinado. Su topología es en árbol o en estrella. La red secundaria nace en el armario y se identifica con letras y un número.

### **STRIPS**

Allí se realiza la interconexión entra la red del operador y la red interna. Son gabinetes ubicados en los predios que se atienden con más de 10 líneas telefónicas. Allí se alojan regletas o mini bloques en los cuales se realiza el pase en interconexión al momento de efectuar una instalación.

### **RED INTERNA**

Es la red domiciliaria. Cuando un predio es atendido con un strip es la red que va desde el elemento hasta cada unidad de vivienda La empresa prestadora del servicio no realiza el tendido de esta parte de la red, corresponde por ley al interesado o al constructor que efectúa un desarrollo urbanístico.

### **SWITCH**

Un switch (en castellano "conmutador") es un dispositivo electrónico de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI (Open Systems Interconnection). Un conmutador interconecta dos o más segmentos de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los datagramas en la red.



**Figura 2.8.** Un conmutador en el centro de una red en estrella.

Los conmutadores se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes, fusionándolas en una sola. Al igual que los puentes, dado que funcionan como un filtro en la red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las LANs (Local Área Network- Red de Área Local).

## **INTERCONEXIÓN DE CONMUTADORES Y PUENTES**

Los puentes (bridges) y conmutadores (switches) pueden ser conectados unos a los otros, pero existe una regla que dice que sólo puede existir un camino entre dos puntos de la red. En caso de que no se siga esta regla, se forma un bucle en la red, que produce la transmisión infinita de datagrama de una red a otra.

Sin embargo, esos dispositivos utilizan el algoritmo de spanning tree para evitar bucles, haciendo la transmisión de datos de forma segura.

## CONMUTADORES

Los conmutadores poseen la capacidad de aprender y almacenar las direcciones de red de nivel 2 (direcciones MAC) de los dispositivos alcanzables a través de cada uno de sus puertos. Por ejemplo, un equipo conectado directamente a un puerto de un conmutador provoca que el conmutador almacene su dirección MAC. Esto permite que, a diferencia de los concentradores o hubs, la información dirigida a un dispositivo vaya desde el puerto origen al puerto de destino. En el caso de conectar dos conmutadores o un conmutador y un concentrador, cada conmutador aprenderá las direcciones MAC de los dispositivos accesibles por sus puertos, por lo tanto en el puerto de interconexión se almacenan las MAC de los dispositivos del otro conmutador.



**Figura 2.9.** Conexiones en un switch Ethernet



### **MINIORDENADOR O MINICOMPUTADORA**

Es un ordenador o computadora de nivel medio diseñada para realizar cálculos complejos y gestionar eficientemente una gran cantidad de entradas y salidas de usuarios conectados a través de un terminal. Normalmente, los miniordenadores se conectan mediante una red con otras minicomputadoras, y distribuyen los procesos entre todos los equipos conectados. Las minicomputadoras se utilizan con frecuencia en aplicaciones transaccionales y como interfaces entre sistemas de mainframe y redes de área extensa. El primer miniordenador fue lanzado al mercado por Digital Equipment Corp. en 1959.

Actualmente, el término miniordenador se sustituye con frecuencia por el de servidor, como elemento central de una red de medianas dimensiones a la que se conectan ordenadores personales hasta varios centenares de usuarios.

Las máquinas de capacidad inferior a los miniordenadores, pero mayor que los ordenadores personales (microordenadores), que se utilizan de forma aislada o conectados a una red, se denominan Workstations (estaciones de trabajo) y se emplean, habitualmente, para aplicaciones científicas. Con el aumento de la capacidad de proceso de los

ordenadores personales, el término Workstation ha perdido parte de su significado distintivo

### **SERVIDOR**

Servidor (informática), computadora conectada a una red que pone sus recursos a disposición del resto de los integrantes de la red. Suele utilizarse para mantener datos centralizados o para gestionar recursos compartidos. Internet es en último término un conjunto de servidores que proporcionan servicios de transferencia de ficheros, correo electrónico o páginas Web, entre otros. En ocasiones se utiliza el término servidor para referirse al software que permite que se pueda compartir la información.

Una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de una computadora y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final. Este es el significado original del término. Es posible que un ordenador cumpla simultáneamente las funciones de cliente y de servidor.

Un servidor no es necesariamente una máquina de última generación grande y monstruosa, no es necesariamente un superordenador; un servidor puede ser desde una computadora vieja, hasta una máquina sumamente potente. Todo esto depende del uso que se le dé al servidor. Si usted lo desea, puede convertir al equipo desde el cual usted está leyendo esto en un servidor instalando un programa que trabaje por la red y a la que los usuarios de su red ingresen a través de un programa de servidor Web como Apache.

A lo cual podemos llegar a la conclusión de que un servidor también puede ser un proceso que entrega información o sirve a otro proceso, el modelo cliente/servidor no necesariamente implica tener dos ordenadores, ya que un proceso cliente puede solicitar algo como una impresión a un proceso servidor en un mismo ordenador.



**Figura 2.10.** Servidor.

## **TARJETA DE RED**

Tarjeta de circuitos integrados que se inserta en uno de los zócalos de expansión de la placa base y cuya función es conectar el ordenador o computadora con la estructura física y lógica de la red informática a la que pertenece. De esta manera, todos los ordenadores de la red podrán intercambiar información conforme a los protocolos establecidos en la misma.

Existen distintos tipos de especificaciones de red, definidos según estándares del IEEE; para cada uno de ellos se emplean distintos tipos de tarjetas y distintos modos de conexión entre ordenadores, lo que tiene consecuencias en la velocidad de transmisión de la información que propician. Una de las tarjetas de red más empleadas es la de tipo Ethernet, que en sus distintas variantes, puede permitir transmisiones desde algunos miles de bits por segundo hasta un gigabit por segundo.

La conexión física entre las tarjetas de red es el otro elemento que influye en su capacidad de transmisión; para esta conexión se pueden emplear materiales tan distintos como el cable de cobre (fino o grueso) o la fibra óptica. También existen conexiones inalámbricas, mediante emisiones de infrarrojo o radiofrecuencia, que permiten transferir datos a 720 kbps (kilobits por

segundo) en un rango de distancias entre 10 y 100 metros.

## **MÓDEM**

Módem, inicialmente del término inglés modem, es un acrónimo de modulador/demodulador. Se trata de un equipo, externo o interno (tarjeta módem), utilizado para la comunicación de computadoras a través de líneas analógicas de transmisión de voz y/o datos. El módem convierte las señales digitales del emisor en otras analógicas, susceptibles de ser enviadas por la línea de teléfono a la que deben estar conectados el emisor y el receptor. Cuando la señal llega a su destino, otro módem se encarga de reconstruir la señal digital primitiva, de cuyo proceso se encarga la computadora receptora. En el caso de que ambos puedan estar transmitiendo datos simultáneamente en ambas direcciones, emitiendo y recibiendo al mismo tiempo, se dice que operan en modo full-duplex; si sólo puede transmitir uno de ellos y el otro simplemente actúa de receptor, el modo de operación se denomina half-duplex. En la actualidad, cualquier módem es capaz de trabajar en modo full-duplex, con diversos estándares y velocidades de emisión y recepción de datos.

Para convertir una señal digital en otra analógica, el módem genera una onda portadora y la modula en función de la señal digital. El tipo de modulación depende de la aplicación y de la velocidad de transmisión del módem. Un módem de alta velocidad, por ejemplo, utiliza una combinación de modulación en amplitud y de modulación en fase, en la que la fase de la portadora se varía para codificar la información digital. El proceso de recepción de la señal analógica y su reconversión en digital se denomina demodulación.

La palabra módem es una contracción de las dos funciones básicas: modulación y demodulación. Además, los módems se programan para ser tolerantes a errores; esto es, para poder comprobar la corrección de los datos recibidos mediante técnicas de control de redundancia y recabar el reenvío de aquellos paquetes de información que han sufrido alteraciones en la transmisión por las líneas telefónicas.

## **RED TELEFÓNICA**

La red telefónica es la de mayor cobertura geográfica, la que mayor número de usuarios tiene, y ocasionalmente se ha afirmado que es "el sistema más complejo del que dispone la humanidad". Permite establecer una llamada entre dos usuarios en cualquier parte del planeta de manera distribuida, automática,

prácticamente instantánea. Este es el ejemplo más importante de una red con conmutación de circuitos.

Una llamada iniciada por el usuario origen llega a la red por medio de un canal de muy baja capacidad, el canal de acceso, dedicado precisamente a ese usuario denominado línea de abonado. En un extremo de la línea de abonado se encuentra el aparato terminal del usuario (teléfono o fax) y el otro está conectado al primer nodo de la red, que en este caso se llamó central local. La función de una central consiste en identificar en el número seleccionado, la central a la cual está conectado el usuario destino y enrutar la llamada hacia dicha central, con el objeto que ésta le indique al usuario destino, por medio de una señal de timbre, que tiene una llamada. Al identificar la ubicación del destino reserva una trayectoria entre ambos usuarios para poder iniciar la conversación. La trayectoria o ruta no siempre es la misma en llamadas consecutivas, ya que ésta depende de la disponibilidad instantánea de canales entre las distintas centrales.

Existen 2 tipos de redes telefónicas, las redes públicas que a su vez se dividen en red pública móvil y red pública fija. Y también existen las redes telefónicas privadas que están básicamente formadas por un conmutador.

Los enlaces entre los abonados y las centrales locales son normalmente cables de cobre, pero las centrales pueden comunicarse entre sí por medio de enlaces de cable coaxial, de fibras ópticas o de canales de microondas. En caso de enlaces entre centrales ubicadas en diferentes ciudades se usan cables de fibras ópticas y enlaces satelitales, dependiendo de la distancia que se desee cubrir. Como las necesidades de manejo de tráfico de los canales que enlazan centrales de los diferentes niveles jerárquicos aumentan conforme incrementa el nivel jerárquico, también las capacidades de los mismos deben ser mayores en la misma medida; de otra manera, aunque el usuario pudiese tener acceso a la red por medio de su línea de abonado conectada a una central local, su intento de llamada sería bloqueado por no poder establecerse un enlace completo hacia la ubicación del usuario destino (evidentemente cuando el usuario destino está haciendo otra llamada, al llegar la solicitud de conexión a su central local, ésta detecta el hecho y envía de regreso una señal que genera la señal de "ocupado").

La red telefónica está organizada de manera jerárquica. El nivel más bajo (las centrales locales) está formado por el conjunto de nodos a los cuales están conectados los usuarios. Le siguen nodos o centrales en niveles superiores, enlazados de manera tal que entre mayor sea la jerarquía, de igual manera será la



capacidad que los enlaza. Con esta arquitectura se proporcionan a los usuarios diferentes rutas para colocar sus llamadas, que son seleccionadas por los mismos nodos, de acuerdo con criterios preestablecidos, tratando de que una llamada no sea enrutada más que por aquellos nodos y canales estrictamente indispensables para completarla (se trata de minimizar el número de canales y nodos por los cuales pasa una llamada para mantenerlos desocupados en la medida de lo posible).

Asimismo existen nodos (centrales) que permiten enrutar una llamada hacia otra localidad, ya sea dentro o fuera del país. Este tipo de centrales se denominan centrales automáticas de larga distancia. El inicio de una llamada de larga distancia es identificado por la central por medio del primer dígito, y el segundo dígito le indica el tipo de enlace (nacional o internacional; en este último caso, le indica también el país de que se trata). A pesar de que el acceso a las centrales de larga distancia se realiza en cada país por medio de un código propio, éste señala, sin lugar a dudas, cuál es el destino final de la llamada. El código de un país es independiente del que origina la llamada.



Figura 2.11. Tipos de llamadas



Figura 2.12. Llamadas locales

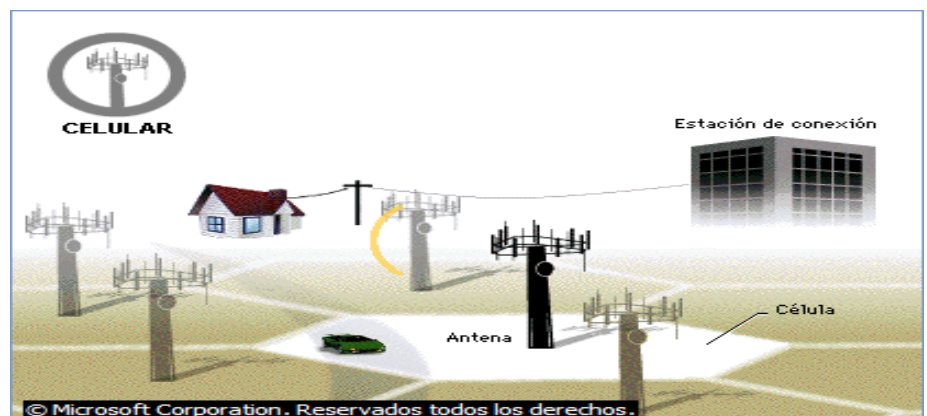
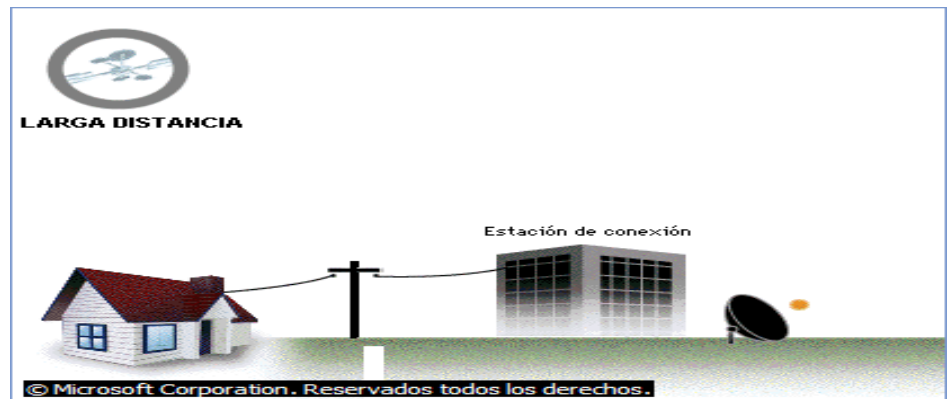


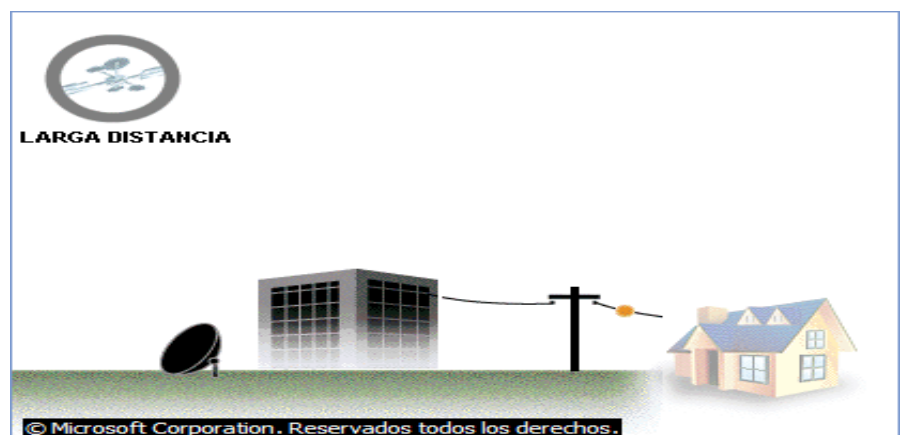
Figura 2.13. Llamadas a Celular



**Figura 2.14.** Llamadas a larga distancia: Paso 1; señal desde salida del primer país



**Figura 2.15.** Paso 2; señal llega a la tierra



**Figura 2.16.** Paso 3; señal llega al otro país

Cada una de estas centrales telefónicas, están divididas a su vez en 2 partes principales:

1. Parte de Control
2. Parte de Conmutación

La parte de control, se lleva a cabo por diferentes microprocesadores, los cuales se encargan de enrutar, direccionar, limitar y dar diferentes tipos de servicios a los usuarios.

La parte de conmutación se encarga de las interconexiones necesarias en los equipos para poder realizar las llamadas.

En cuanto a los métodos y sistemas de explotación de la red telefónica, se puede señalar:

1. La telefonía fija o convencional, que es aquella que hace referencia a las líneas y equipos que se encargan de la comunicación entre terminales telefónicos no portables, y generalmente enlazados entre ellos o con la central por medio de conductores metálicos.
2. La centralita telefónica de conmutación manual para la interconexión mediante la intervención de un operador/a de distintos teléfonos, creando de esta forma un primer modelo de red.

3. La introducción de las centrales telefónicas de conmutación automática, constituidas mediante dispositivos electromecánicos, de las que han existido, y en algunos casos aún existen, diversos sistemas (rotatorios, barras cruzadas y otros más complejos).
4. Las centrales de conmutación automática electromecánicas, pero controladas por computadora.
5. Las centrales digitales de conmutación automática totalmente electrónicas y controladas por ordenador, la práctica totalidad de las actuales, que permiten multitud de servicios complementarios al propio establecimiento de la comunicación (los denominados servicios de valor añadido).
6. La introducción de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) y las técnicas xDSL o de banda ancha (ADSL, HDSL, etc.), que permiten la transmisión de datos a más alta velocidad.
7. La telefonía móvil o celular, que posibilita la transmisión inalámbrica de voz y datos, pudiendo ser éstos a alta velocidad en los nuevos equipos de tercera generación.

Existen casos particulares, en telefonía fija, en los que la conexión con la central se hace por medios radioeléctricos, como es el caso de la telefonía rural mediante acceso celular, en la que se utiliza parte de la

infraestructura de telefonía móvil para facilitar servicio telefónico a zonas de difícil acceso para las líneas convencionales de hilo de cobre. No obstante, estas líneas de todos los efectos se consideran como de telefonía fija.

### **NODOS DE CONMUTACIÓN**

Los nodos son parte fundamental en cualquier red de telecomunicaciones, son los encargados de realizar las diversas funciones de procesamiento que requieren cada una de las señales o mensajes que circulan o transitan a través de los enlaces de la red. Desde un punto de vista topológico, los nodos proveen los enlaces físicos entre los diversos canales que conforman la red. Los nodos de una red de telecomunicaciones son equipos (en su mayor parte digitales, aunque pueden tener alguna etapa de procesamiento analógico, como un modulador).

#### **2.1.1.7. Telefonía fija**

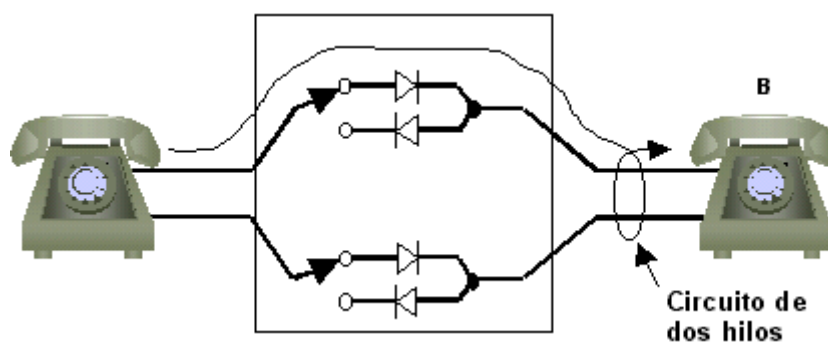
##### **<sup>(5)</sup>TELEFONÍA FIJA ALÁMBRICA**

Es un servicio de telecomunicaciones que permite el intercambio bi-direccional de tráfico de voz en tiempo real, entre diferentes usuarios a través de una red de conmutación de circuitos.

<sup>(5)</sup> De acuerdo a página Web: [www.monografías.com](http://www.monografías.com)

Para que se establezca una llamada telefónica, debe establecerse un circuito de comunicaciones entre 2 puntos:

El usuario  
llamado (A)  
El usuario  
llamante (B)



**Figura 2.17.** Circuitos de comunicaciones

Este circuito se establece en base a un proceso de señalización que se inicia una vez que el abonado que llama levanta el auricular. Las centrales telefónicas o de conmutación constituyen la parte operativa que permiten que se establezca esta comunicación, y son las encargadas de enrutar las llamadas hacia sus destinos correspondientes.

Un sistema telefónico involucra las siguientes áreas importantes:

- ❖ Red Primaria (Involucra los órganos de Central y de Conmutación)
- ❖ Red Secundaria (Constituye la planta externa y la red de cableado)
- ❖ Red de Abonado (Es la última milla, que llega directamente al usuario)

Los tipos de Centrales que se tienen, dependiendo de su cobertura en el Ecuador son:

1. Central Local
2. Central Regional
3. Central de Tránsito
4. Central Nacional
5. Central Internacional

El tipo de central además de definir áreas de cobertura diferentes, permite establecer un sistema de facturación dependiendo del origen y destino de la llamada.

## **2.2. Contingencias**

### **2.2.1. Definiciones**



La contingencia es definida por Bueno Campos (1996) como "toda variable externa, característica ambiental, factor circundante o fuerza influyente que afecta el diseño efectivo de la organización y a su comportamiento de forma, en principio no controlable directamente". (P.168)

Respecto al tema dice: Morera Cruz (2006) que es "algo incierto y eventual que puede suceder o no, suele representar una proposición cuya verdad o falsedad puede conocerse por la experiencia o por la evidencia y no por la razón". (P. 8)

Es por ésto que los teóricos afirman que los modelos organizacionales adecuados surgen al conocerse las características del entorno externo de la empresa, y no a partir de consideraciones teóricas.

## **2.3. Continuidad**

### **2.3.1. Definiciones**

En las organizaciones existe la necesidad de disponer de una gestión para la continuidad de las operaciones mediante la elaboración y gestión de un Plan de Continuidad en casos de

emergencias, el cual debe contar con el apoyo de la Dirección.

### **2.3.2. Plan de Continuidad**

Plan de Continuidad, es un documento que identifica, plantea y registra métodos para proteger o para operar de manera alterna los procesos críticos del negocio, de tal forma que asegura la continuidad de la operación del negocio en caso de falla, hasta que la capacidad de procesamiento se restaure.

- ❖ Involucra las funciones críticas de negocio.
- ❖ Involucra acciones a nivel institucional.
- ❖ Identifica acciones, asigna responsabilidades y define criterios para la ejecución de planes alternos de operación o para detenerlos.

#### **OBJETIVOS DE UN PLAN DE CONTINUIDAD**

- ❖ Identificar y documentar los procesos críticos de negocio.
- ❖ Definir procedimientos para proteger la operación.
- ❖ Plantear procesos alternos de operación.
- ❖ Definir acciones de recuperación para mantener los servicios mínimos aceptables.
- ❖ Crear un enfoque de solución estándar consistente entre las áreas de negocio.

#### **NECESIDAD DEL PLAN DE CONTINUIDAD**

Un Plan es necesario para asegurar a toda costa que los servicios que soportan la operación no sean interrumpidos.

Las principales razones por las que se necesita son:

- ❖ Protección del capital de la institución.
- ❖ Fallas anteriores en los sistemas.
- ❖ Problemas de fuentes externas o terceros.
- ❖ Cumplimiento con entidades reguladoras.
- ❖ Imagen corporativa.

### **2.3.3. Esquemas de continuidad**

#### **PLANEACIÓN INICIAL.**

Consiste en hacer una labor de concientización a todo el personal de la empresa, ésto con la finalidad de hacer notar la importancia de un Plan de Continuidad para mantener los niveles mínimos de servicio con los cuales no se vea afectada la operación.

Se establece un equipo de trabajo que desarrolla el Plan de Continuidad y que formula un plan maestro de trabajo para el control de actividades que garanticen la terminación del Plan en los tiempos establecidos. Se crea también, un comité que evalúa y da seguimiento al desarrollo del programa de trabajo.

La alta dirección debe autorizar la elaboración del Plan de Continuidad para casos de emergencias y como resultado se pueden asignar los recursos necesarios para su desarrollo.

#### ANÁLISIS DE PROCESO DE NEGOCIO

Se reúne información de los procesos de negocio que realiza cada departamento para elaborar un esquema que cubra toda la operación de la institución.

- ❖ Se visualiza el negocio de forma gráfica e identifica los vínculos e interdependencias entre las áreas.
- ❖ Se obtiene una visión general de los procesos necesarios para la operación.
- ❖ Se definen prioridades de negocio y de aplicaciones que se traducirán en planes de mitigación y recuperación para los procesos críticos.

#### IMPACTOS POR RIESGO.

Señala el impacto que puede tener una falla en la operación normal de la institución. A cada elemento del Reporte de Análisis de Impacto se le asocia el uso de riesgo operacional. Para cada tipo de riesgo que se haya señalado para un elemento se deben definir los posibles impactos de falla que se puedan suscitar. De esta manera se puede tener una idea más clara de la importancia que tiene cada elemento en la operación de la institución y se puede decidir para qué elemento es necesario elaborar un plan de mitigación y uno de recuperación más acertadamente. (Ver Anexo 22)

### MITIGACIÓN DE RIESGOS.

- ❖ Identifica todas las actividades de prevención que reducen la posibilidad de que ocurra una contingencia y en el caso de que ocurra, se esté preparado para que el impacto de ésta sea mínimo.
- ❖ Se definen procedimientos de prueba para determinar el funcionamiento correcto de los elementos y procedimientos de recuperación basados en los procedimientos de operación de cada uno de los elementos.
- ❖ Tales procedimientos, en conjunto dan como resultado el plan de mitigación de riesgo por elemento.

### PLAN DE RECUPERACIÓN

Define los procedimientos alternos para la operación del negocio en caso de falla, esto conduce a realizar acciones cuando está sucediendo la contingencia y acciones que actualizan la información una vez que se ha controlado la falla, desde luego para cada elemento operacional del negocio.

### PLAN DE MANEJO DE CRISIS.

Establece planes que identifican:

- ❖ El proceso de toma de decisiones.
- ❖ La asignación de roles y responsabilidades.

- ❖ Se define el proceso de escalamiento de problemas en caso de una falla identificando una estructura que determina el flujo de información cuando ocurre una crisis.

#### PRUEBAS Y VALIDACIÓN DEL PLAN.

Consiste en definir procedimientos para evaluar si el plan desarrollado es capaz de proveer el nivel de soporte necesario para los procesos principales de negocio.

Se establece qué debe darse a conocer en el Plan de Continuidad en Casos de Emergencias a toda la institución y que es necesario actualizarlo periódicamente.

#### 2.4. Definiciones conceptuales

**Abonados:** Clientes de la empresa telefónica

**Alarma:** Es todo problema que le ocurre a las centrales telefónicas y por medio de esta se reconoce el tipo de problema que corregirá.

**Analista Técnico:** Analizar, diseñar, asesora acerca del software, hardware, y otros necesarios para las centrales.

**BAUDIOS:** Señales por segundo.

**Centro de Gestión:** Se denomina al lugar en que se administran y controlan las centrales que es en el edificio principal

**Comando:** Son los códigos que se utilizan para revisar o corregir el problema que emita la alarma.

**CONAM:** Organismo encargado de llevar a cabo la modernización de las telecomunicaciones en Ecuador.

**CCITT:** Comité Consultatif International de Télégraphie et Téléphone o Comité de Información Internacional de Telecomunicaciones, organización con base en Ginebra, Suiza, establecida como parte de la ITU (United Nations International Telecommunications Union, Asociación Internacional de Telecomunicaciones de las Naciones Unidas). La CCITT recomienda el uso de los tipos de comunicaciones oficiales reconocidos en todo el mundo.

**Contingencia:** Del latín, contingencia, 'azar'. Posibilidad de que algo suceda o no suceda. Cosa que puede suceder o no suceder. Riesgo.

**CONAM:** Organismo encargado de llevar a cabo la modernización de las telecomunicaciones en Ecuador.

**DIGITAL:** en contraposición a 'analógico' (continuo), forma de representar la información con valores numéricos (discretos). Los ordenadores, en último término, representan la información con dígitos binarios.

**Distribuidores o Repartidores:** Son los encargados de la planta externa de la empresa para detectar si existen problemas en las distintas centrales que no haya detectado el COMAG y comunicar al mismo para que lo resuelva.

**Ethernet:** Red industrial estándar (IEEE 802.3) que transfiere datos a 10Mbps utilizando medios compartidos y CSMA/CD.

**Gerencia de Operación y Mantenimiento de Conmutación y Plataformas:** Es el que planifica y controla las operaciones y mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones de las centrales telefónicas y sus equipos de interconexión a fin de garantizar la operación ininterrumpida de las centrales de la empresa.

**IBM:** Empresa de servicios y accesorios informáticos

**IEEE:** Institute of Electric and Electronics Engineers o Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Se trata de una asociación sin ánimo de lucro radicada en Estados Unidos, aunque de ámbito internacional. Como una entidad separada, dentro del propio IEEE, se encuentra la Computer Society, dedicada específicamente a todo lo relativo al desarrollo de los ordenadores o computadoras.

**INTELSAT:** Satélite de Comunicación

**INTERFAZ:** Es el canal de comunicación entre los discos y la tarjeta Madre (main board).

**Jefe de seguridad industrial:** Llevar el control de los siniestro y desastres que pueda ocurrir e implementar políticas para prevenir.

**Jefe del laboratorio:** Realizar el manejo de existencias y reparación de las tarjetas de las centrales telefónicas.

**MODEM:** es un accesorio para el PC que le permite comunicarse con otras a través de la línea telefónica.

**Neologismo:** Vocablo, acepción o giro nuevo en una lengua

**Operador técnico:** Operar desde el centro de gestión o fuera de el, a las centrales telefónicas.

**Plan de Continuidad:** Es un documento guía que permite a la gerencia continuar con la operación de negocio, en algunos casos de manera muy reducida, cuando un riesgo se manifiesta a través de eventos perjudiciales.

**Plan de Recuperación o Plan de Contingencia:** Es la fase en la que se identifica aquellas actividades que deben ser realizadas en caso de que se presente una contingencia durante la operación normal de la institución.

**RDSI o ISDN:** Integrated Services Digital Network o Red Digital de Servicios Integrados. Es una red telefónica digital para la transmisión de datos que, previsiblemente, reemplazará a las actuales redes



telefónicas, que todavía utilizan señales analógicas en partes de su trazado.

**Red:** Conjunto de elementos conectados entre si por medio de uno o mas nodos.

**Red de Comunicaciones:** Conjunto de elementos conectados entre si en uno o mas nodos capaz de recibir / transmitir información, compartir recursos y dar servicio a usuarios.

**Relé:** Aparato destinado a producir en un circuito una modificación dada, cuando se cumplen determinadas condiciones en el mismo circuito o en otro distinto.

**Soporte técnico de primer Nivel:** Es el personal básico interno capacitado para realizar o resolver algún inconveniente con los materiales de trabajo, computadoras que dispone de minutos para resolverlos al instante.

**Soporte técnico de segundo Nivel:** Es el personal medio interno capacitado para resolver problemas de los recursos necesarios disponible para ser usado que dispone de recursos técnicos y logísticos.

**Soporte técnico de tercer Nivel:** es el personal externo capacitado y especializado para resolver los problemas que no pueden solucionar el personal interno del Centro de Gestión y actualizar nuevas aplicaciones en los sistemas de conmutación.

**Suptel:** La Superintendencia de Telecomunicaciones, antigua Dirección Nacional de Frecuencias, fue creada el 10 de agosto de 1992, y es el único ente autónomo encargado del control de las telecomunicaciones y la radiodifusión y televisión del país, en defensa de los intereses del Estado y de los usuarios de dichos servicios.

**Tasación:** Es el registro de los contadores para ver si aumenta o no el peso y copiar lo que cada central envía y no se puede abrir los

archivos solo facturación lo puede abrir es prohibido por la ley de la empresa.

**TCI:** Tecnologías de la Información y Comunicación, es La mayor empresa de cable de Estados Unidos.

**Técnicos de turno:** El personal de Turnos debe estar pendiente de las Alarmas transmitidas por el sistema XMATE de las centrales y brindar asistencia a las alarmas sean Criticas (A1), Intermedias (A2), Leves (A3).

**Telecomunicación:** Es una transmisión de palabras, sonidos, imágenes o datos en forma de impulsos o señales electrónicas o electromagnéticas.

**Teletipo:** o Teleimpresor, es un Telégrafo que realiza directamente la transmisión de señales por teclado y la recepción en caracteres tipográficos.

**Télex:** Es un servicio transmisor mecanografiados mediante teletipos.

**Telefonía fija alámbrica:** Es un servicio de telecomunicaciones que permite el intercambio bi-direccional de tráfico de voz en tiempo real, entre diferentes usuarios a través de una red de conmutación de circuitos.

**TELSTAR:** Satélite Internacional de Comunicaciones.

**Unidad de Energía y Climatización:** La unidad se encarga administrar el mantenimiento de los sistemas de energía y climatización de las áreas técnicas de Pacifictel en la provincia del Guayas. Además recibe y reporta los problemas que existan con la pérdida de energía en las centrales, además controlar que el ambiente este mínimo en 21 grados, en este caso revisar que el aire acondicionado este dañado.

**Unidad de Mantenimiento:** Se encarga del mantenimiento de la red de conmutación de la empresa.

**Unidad de Operaciones:** Se encarga de la administración, ejecución y programación de los centros integrados de operaciones de la red de conmutación.

**Unidad de Plataformas:** Es responsable de mantener operativos los sistemas servidores de servicio de telecomunicaciones.

**Unidad de Seguridad Lógica:** Es el que se encarga de disponer las políticas en el aspecto lógico de la empresa, además da asistencia en los problemas lógicos que el departamento no lo pueda solucionar.

**Unidad de Seguros:** Se encarga de recibir y arreglar problemas de pérdidas de vehículos u otros materiales necesarios para la empresa.

**Unidad de Servicio Telefónico:** La unidad es la encargada de los cortes, reconexión por mora y servicios de abonados de las centrales de la empresa

**Unidad de Soporte:** Responsable de brindar soporte técnico a las unidades de la gerencia de conmutación y plataformas tecnológicas.

**UTP:** Cable de Par Retorcido no blindado de cobre.

**UST:** Unidad de Servicio Telefónico.

# **CAPÍTULO III**

## **3. FUNDAMENTACIÓN NORMATIVA, MARCO LEGAL Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES.**

En el siguiente capítulo se mostrara las normativas, leyes, reglamentos relacionados con el tema presentado anteriormente.

### **3.1. Fundamentación Normativa**

#### **3.1.1. Normas de control interno COSO**

El informe es un manual de control interno, el informe COSO (Sponsoring Organizations of the Treadway Commission), es denominado así, porque se trata de un trabajo en el que el Instituto Americano de Contadores

Públicos, la Asociación Americana de Contabilidad, el Instituto de Auditores Internos que agrupa a alrededor de cincuenta mil miembros y opera en aproximadamente cincuenta países, el Instituto de Administración y Contabilidad, y el Instituto de Ejecutivos Financieros participaron en su elaboración que fue denominado para uso de los consejos de administración de las empresas privadas de todo el mundo. En este libro se resume lo que es control interno.

El Control Interno según COSO se define de manera amplia como un proceso llevado a cabo por el Consejo de Administración, la Gerencia y el demás personal de la organización, diseñado para proporcionar una seguridad razonable sobre el logro de los objetivos de la organización clasificados en:

- ❖ Efectividad y eficiencia de las operaciones
- ❖ Confiabilidad de la información financiera
- ❖ Cumplimiento con las leyes, reglamentos, normas y políticas

### **MARCO INTEGRADO DE CONTROL**

El control consta de cinco componentes interrelacionados que se derivan de la forma cómo la administración maneja el negocio, y están integrados a los procesos administrativos. Los componentes son:

- ❖ Ambiente de control
- ❖ Evaluación de riesgos
- ❖ Actividades de control
- ❖ Información y comunicación
- ❖ Supervisión y seguimiento del sistema de control.

Los cinco componentes forman un sistema integrado que reacciona dinámicamente a las condiciones cambiantes. De acuerdo con el Plan de continuidad y a los riesgos o desastres que pueda ocurrir en la empresa, los componentes que se relacionan son: evaluación de riesgos, actividades de control, supervisión y seguimiento del sistema de control.

## **EVALUACION DE RIESGOS**

El segundo componente del control, involucra la identificación y análisis de riesgos relevantes para el logro de los objetivos y la base para determinar la forma en que tales riesgos deben ser manejados. Asimismo se refiere a los mecanismos necesarios para identificar y manejar riesgos específicos asociados con los cambios, tanto los que influyen en el entorno de la Organización como en el interior de la misma. Este marco dice “Todos los organismos enfrentan riesgos y éstos deben ser evaluados”.

Define a Riesgos como el proceso mediante el cual se identifican, analizan y se manejan los riesgos, forma parte de un sistema de control efectivo. Para ello la Organización debe establecer un proceso suficientemente amplio que tome en cuenta sus interacciones más importantes entre todas las áreas y de éstas con el exterior.

Desde luego los riesgos a nivel global incluyen no sólo factores externos sino también internos (interrupción de un sistema de procesamiento de información; calidad del personal; capacidad o cambios en relación con las responsabilidades de la Gerencia).

Los riesgos a nivel de actividad también deben ser identificados, ayudando con ellos a administrar los riesgos en las áreas o funciones más importantes. Desde luego las causas del riesgo en este nivel permanecen a un rango amplio que va desde lo obvio hasta lo complejo y con distintos grados de significación.

El análisis de riesgos y su proceso, sin importar la metodología en particular, debe incluir entre otros aspectos los siguientes:

- ❖ Estimación de la significancia del riesgo y sus efectos.
- ❖ Evaluación de la probabilidad de ocurrencia.
- ❖ Consideraciones de cómo debe manejarse el riesgos, evaluación de acciones que deben tomarse.

## **ACTIVIDADES DE CONTROL**

Las actividades de control son aquellas que realizan la Gerencia y demás personal de la Organización para cumplir diariamente con actividades asignadas. Estas actividades están relacionadas (contenidas) con las políticas, sistemas y procedimientos principalmente. Ejemplo de estas actividades son aprobación, autorización, verificación, conciliación, inspección, revisión de indicadores de rendimiento.

También la salvaguarda de los recursos, la segregación de funciones, la supervisión y la capacitación adecuada.

Las actividades de control tienen distintas características. Pueden ser manuales o computarizadas, gerenciales u operacionales, general o específicas, preventivas o detectivas.

Sin embargo, lo trascendente es que sin importar su categoría o tipo, todas ellas estén apuntando hacia los riesgos (reales o potenciales) en beneficio de la Organización, su misión y objetivos, así como a la protección de los recursos.



## **SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL**

En general los sistemas de control están diseñados para operar en determinadas circunstancias. Claro está que para ello se tomaron en consideración los riesgos y las limitaciones inherentes al control; sin embargo, las condiciones evolucionan debido tanto a factores externos como internos colocando con ello que los controles pierdan su eficiencia.

Como resultado de todo ello, la Gerencia debe llevar a cabo la revisión y evaluación sistemática de los componentes y elementos que forman parte de los sistemas. Lo anterior no significa que tengan que revisarse todos los componentes y elementos, como tampoco que deban hacerse al mismo tiempo.

Ello dependerá de las condiciones específicas de cada organización, de los distintos niveles de riesgos existentes y del grado de efectividad mostrado por los distintos componentes y elementos de control.

La evaluación debe conducir a la identificación de los controles débiles, insuficientes o necesarios, para promover con el apoyo decidido de la Gerencia, su reforzamiento e implantación. Esta evaluación puede llevarse a cabo de tres formas: durante la realización de

las actividades de supervisión diaria en distintos niveles de Organización; de manera independiente por personal que no es responsable directo de la ejecución de las actividades (incluidas las de control) mediante la combinación de las dos formas anteriores.

### **3.1.2. Normas de control interno SAC**

El informe SAC's 1991 (Systems Auditability and Control Study, revisado en 1994) es el resultado de los esfuerzos continuos donde se define, evalúa, reporta y mejora el control interno. Ofrece asistencia a los auditores internos sobre el control y auditoria de los sistemas y tecnologías informáticas.

Los medios establecidos para proporcionar una seguridad razonable de que los objetivos y metas generales de la organización son logrados en forma eficaz, eficiente y económica.

Un conjunto de procesos, funciones, actividades, subsistemas y gente que está agrupada o conscientemente segregada para asegurar el logro efectivo de los objetivos y metas.

Los componentes de un sistema de control incluyen:

- ❖ Ambiente de control
- ❖ Sistemas automatizados y manuales
- ❖ Procedimientos de control

### **AMBIENTE DE CONTROL**

1. Estructura de organización
2. Marco de control que incluye:
  - ❖ Segregación de funciones
  - ❖ Competencia e integridad del personal
  - ❖ Adecuados niveles de autoridad y responsabilidad
  - ❖ Habilidad para rastrear cada transacción
  - ❖ Disponibilidad de personal, tiempo y conocimientos adecuados
  - ❖ Supervisión adecuada
3. Políticas y procedimientos

### **SISTEMAS AUTOMATIZADOS Y MANUALES**

Procesamiento, reporte, almacenaje y transferencia de información e incluye:

- ❖ Software
- ❖ Aplicativos
  1. Sistemas sustantivos
  2. Sistemas operacionales
- ❖ Usuario final y departamentales

## **PROCEDIMIENTOS DE CONTROL**

Controles generales que impactan la efectividad de las funciones de sistemas información:

- ❖ Control de operaciones del centro de cómputo
- ❖ Controles de seguridad física y lógica
- ❖ Controles de cambios a los programas
- ❖ Controles sobre el desarrollo de sistemas
- ❖ Controles sobre telecomunicaciones

Controles de aplicación que aseguran procesamiento de transacciones aprobadas, exactas y completas, desde la entrada, el proceso y la salida de la información (previenen, detectan y corrigen la información).

Controles compensatorios suplen o mitigan una debilidad en otra aplicación de control general.

### **Clasificación de Controles**

Según SAC los controles se clasifican en:

1. Preventivos, Detectivos, Correctivos
2. Discrecionales, No Discrecionales
3. Voluntarios, Automatizados
4. Manuales, Automatizados
5. Aplicación, General

### 1. Preventivos, Detectivos, Correctivos

Enfoque de la clasificación: Momento en que se aplica el control. Antes, durante o después de que ocurra un error.

- ❖ Se requiere el uso de claves privadas para acceder a los sistemas (Preventivos)
- ❖ Preparación de informes de excepción para revisiones subsecuentes (Detectivo)
- ❖ Procedimientos automáticos de recuperación de archivos para recrear archivos dañados (Correctivo)

### 2. Discrecionales vs No Discrecionales

Enfoque de la clasificación: Quien realiza el control (Ser humano vs automatizado) y el grado al cual puede ser evitado.

- ❖ Revisión de firmas autorizadas (Discrecional)
- ❖ Requerimiento de ingreso de número de identificación personal (PIN) para el uso de cajeros automáticos (ATMs) (No discrecional)

### 3. Voluntarios vs Automatizados

Enfoque de la clasificación: Quien impone la necesidad de control (interno vs externo)

- ❖ Controles de razonabilidad sobre los volúmenes de desembolso (Voluntario).

- ❖ Los informes de transacciones significativas deben cumplir con los requerimientos de las instituciones financieras (Mandatario).

#### 4. Manuales vs Automatizados

Enfoque de la clasificación: Cuando se implementa el control con o sin automatización.

- ❖ Reconciliaciones efectuadas por empleados (Manual).
- ❖ Actualización automática de la cuenta corriente al momento de ingresar una factura (Automático)

#### 5. Aplicación vs General

Enfoque de la clasificación: Transacción individual vs ambiente en el cual se procesan las transacciones.

- ❖ Procedimientos de balanceo computarizados entre subfunciones de un sistema automatizado (Aplicación).
- ❖ Mantenimiento de una fuente función de seguridad de sistemas de información (General)

### **Objetivo de Control y Riesgo**

Los riesgos incluyen fraudes, errores, interrupción del negocio, y el uso ineficiente e inefectivo de los recursos. Los objetivos de control reducen estos riesgos y aseguran la

integridad de la información, la seguridad, y el cumplimiento. La integridad de la información es resguardada por los controles de calidad de la entrada, procesamiento, salida y software. Las medidas de seguridad incluyen los controles de seguridad de los datos, física y de programas. Los controles de cumplimiento aseguran conformidad con las leyes y regulaciones, los estándares contables y de auditoría, o las políticas y procedimientos internos.

## **3.2. Marco Legal**

### **3.2.1. Ley Especial de Telecomunicaciones**

La Ley Especial de Telecomunicaciones, publicada el 10 de agosto de 1992 Ley No. 184 Registro Oficial No. 996 y es el único ente autónomo encargado del control de las telecomunicaciones y la radiodifusión y televisión del país, en defensa de los intereses del Estado y de los usuarios de dichos servicios, crea un marco legal moderno y favorable para la protección de los usuarios y operadores de servicios de telecomunicaciones en un régimen de libre competencia, así como para el desarrollo de un sector prometedor de la economía ecuatoriana. Este nuevo instrumento legal consagra los principios que regulan las telecomunicaciones, con el objeto de garantizar el derecho a la comunicación de todos los ciudadanos del país, así como la realización de las

actividades económicas necesarias para el desarrollo del sector.

Entre los objetivos de esta Ley destacan la defensa de los intereses de los usuarios y su derecho a acceder a los servicios de telecomunicaciones y al ejercicio de la comunicación libre y plural. Asimismo, la Ley de Telecomunicaciones procura condiciones de competencia entre los diferentes operadores y prestadores de servicios, estableciendo disposiciones en materia de precios y tarifas, interconexión y recursos limitados (numeración, espectro radioeléctrico y vías generales de telecomunicaciones), generando así el desarrollo y la utilización de nuevos servicios, redes y tecnologías que impulsan la integración geográfica y la cohesión económica y social, al igual que la convergencia eficiente de servicios de telecomunicaciones.

### **Derechos y Deberes en la Ley Especial de Telecomunicaciones**

En la Ley de Telecomunicaciones se establecen, en términos generales, los derechos y deberes de los usuarios. Entre los derechos de los usuarios, que a su vez implican deberes para los prestadores de servicios de telecomunicaciones, destacan: acceso en condiciones de igualdad a todos los servicios de telecomunicaciones de forma eficiente, de calidad e ininterrumpido; privacidad e inviolabilidad de sus telecomunicaciones; facturación de la totalidad de los cargos



por los servicios; disposición de un servicio gratuito de llamadas de emergencia; oportuno reintegro por concepto de depósitos o garantías y saldos que resulten a su favor; compensación por la interrupción de los servicios de telecomunicaciones; atención eficaz de todas sus solicitudes, quejas o reclamos derivados de la prestación del servicio; conocimiento previo y en forma adecuada de la suspensión, restricción o eliminación de los servicios de telecomunicaciones que haya contratado, así como la existencia de averías en los sistemas de telecomunicaciones que los afecten; acceso a la información en idioma castellano relativo al uso adecuado, instalación, mantenimiento de equipos terminales y manejo de los servicios de telecomunicaciones; adecuada y oportuna protección contra anomalías o abusos cometidos por los prestadores de servicios de telecomunicaciones o por cualquier otra persona que vulneren los derechos establecidos en la Ley.

Con el objeto de generar confianza a los inversionistas, la Ley establece mecanismos expeditos, públicos y regulados para el otorgamiento de las habilitaciones administrativas y concesiones. Las concesiones pueden ser otorgadas mediante oferta pública o adjudicación directa. El procedimiento de oferta pública incluye una fase de precalificación y una de selección, que se realizará bajo las modalidades de subasta o en función de la satisfacción de mejores condiciones. Las concesiones para el uso y explotación del espectro radioeléctrico en materia de

radiodifusión y televisión abierta deberán ser otorgadas a través de adjudicación directa.

## **INFRACCIONES Y SANCIONES.**

### **SANCIONES.**

1. Amonestación escrita;
2. Multa de hasta diez salarios mínimos vitales;
3. Suspensión del funcionamiento, por reincidencia de una misma falta de carácter técnico o administrativo, o por mora en el pago de las tarifas o derechos de la concesión, mientras subsista el problema.

### **INFRACCIONES**

#### **Clase I**

##### **a) Técnicas:**

- ❖ Instalar la estación sin los dispositivos de seguridad humana, señalización para navegación aérea y rotulo de identificación.
- ❖ Instalar los transmisores sin los instrumentos de medida.

##### **b) Administrativas:**

- ❖ No comunicar a la SUPTEL el cambio de representante legal.
- ❖ No informar o registrar cambios en los estatutos de las compañías

## Clase II

### a) Técnicas:

- ❖ Impedir el ingreso de personal de la SUPTEL para inspecciones y no presentar la documentación requerida.
- ❖ Realizar emisiones de prueba sin autorización de la SUPTEL
- ❖ Instalar los estudios fuera del área de servicio autorizada.
- ❖ Indicar características diferentes a las autorizadas o falsear en cuanto a su origen.
- ❖ Incumplir la obligación de solucionar causas de interferencias.
- ❖ Operar con características diferentes a las autorizadas.
- ❖ Realizar cambios técnicos no autorizados por la SUPTEL.

### b) Administrativas:

- ❖ No notificar a la SUPTEL la fecha de inicio de operaciones en el plazo establecido.

## Clase III

### a) Técnicas:

- ❖ Cambiar de ubicación los transmisores o repetidoras sin autorización de la SUPTEL.
- ❖ Instalar un estudio adicional al principal en una zona distinta del área de cobertura autorizada.

- ❖ No resolver problemas de interferencia perjudicial o mejorar el servicio, en lo referente a cambios en las características de las estaciones y su ubicación

#### Clase IV

##### a) Administrativas:

- ❖ Reincidencia de una misma falta de carácter técnico o administrativo; siempre que la misma haya sido cometida dentro del período de 1 año, o que el concesionario no haya rectificado dentro del plazo que señale la SUPTEL.
- ❖ Mora en el pago de las tarifas por más de tres meses consecutivos.

### **3.3. Estándares Internacionales**

#### **3.3.1. Estándar de control de Sistemas COBIT**

Estándar COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) es un estándar que esta comprendida por una serie de normas y directrices enfocadas a la preservación, control, amortización y gestión de la tecnología de Información. Cobit es considerada una herramienta a nivel de Gerencia, Auditores y Usuarios, porque establece parámetros definidos, vincula la tecnología Informática y las practicas de control.

La misión y objetivo de Cobit es investigar, desarrollar, publicitar y promocionar objetivos de control de tecnología de información a nivel internacional, actualizados a la realidad actual para ser usado por los gerentes de negocios y auditores.

Comprenden una serie de Objetivos de Control a cumplir en los distintos aspectos del “gobierno” de TI (Tecnología de Información):

- ❖ Planeamiento y organización
- ❖ Adquisición e implementación
- ❖ Entrega de servicios y soporte
- ❖ Monitoreo

**Enfocado a;**

Cobit se dirige a tres audiencias distintas: dirección, usuarios y auditores de sistemas de información.

La Gerencia: es la que se encarga de analizar, evaluar y autorizar las inversiones de tecnología de información y la que se encarga de controlar el rendimiento de las mismas para determinar el costo beneficio generado por dicha inversión.

Los Auditores: evalúan y se respaldan en los parámetros predefinidos para el análisis de los controles y seguridades de la Tecnología de información en la organización.

Los Usuarios finales: son los que trabajan directamente con las disposiciones establecidas por las normas de standardización.

### **PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN**

Este dominio cubre la estrategia y las tácticas y se refiere a la identificación de la forma en que la tecnología de información puede contribuir de la mejor manera al logro de los objetivos de negocio. Además, la consecución de la visión estratégica necesita ser planeada, comunicada y administrada desde diferentes perspectivas. Finalmente, deberán establecerse una organización y una infraestructura tecnológica apropiadas.

### **ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN**

Para llevar a cabo la estrategia de TI, las soluciones de TI deben ser identificadas, desarrolladas o adquiridas, así como implementadas e integradas dentro del proceso del negocio. Además, este dominio cubre los cambios y el mantenimiento realizados a sistemas existentes.

### **ENTREGA DE SERVICIOS y SOPORTE**

En este dominio se hace referencia a la entrega de los servicios requeridos, que abarca desde las operaciones tradicionales hasta el entrenamiento, pasando por seguridad y aspectos de continuidad. Con el fin de proveer servicios, deberán establecerse los procesos de soporte necesarios.

Este dominio incluye el procesamiento de los datos por sistemas de aplicación, frecuentemente clasificados como controles de aplicación.

## PROCESOS

### 1.- Definición de niveles de servicio:

El objetivo es establecer una comprensión común del nivel de servicio requerido. Para ello se establecen convenios de niveles de servicio que formalicen los criterios de desempeño contra los cuales se medirá la cantidad y la calidad del servicio y se toma en consideración:

- ❖ Convenios formales que determinen la disponibilidad, confiabilidad, desempeño, capacidad de crecimiento, niveles de soporte proporcionados al usuario, plan de contingencia/ recuperación, nivel mínimo aceptable de funcionalidad del sistema satisfactoriamente liberado, restricciones (límites en la cantidad de trabajo), cargos por servicio, instalaciones de impresión central (disponibilidad), distribución de impresión central y procedimientos de cambio.
- ❖ Definición de las responsabilidades de los usuarios y de la función de servicios de información. Procedimientos de desempeño que aseguren que la manera y las responsabilidades sobre las relaciones que rigen el desempeño entre todas las partes involucradas sean establecidas, coordinadas, mantenidas y comunicadas a todos los departamentos afectados.

- ❖ Definición de dependencias asignando un Gerente de nivel de Servicio que sea responsable de monitorear y reportar los alcances de los criterios de desempeño del servicio especificado y todos los problemas encontrados durante el procesamiento.
- ❖ Provisiones para elementos sujetos a cargos en los acuerdos de niveles de servicio para hacer posibles comparaciones y decisiones de niveles de servicios contra su costo.
  1. Garantías de integridad
  2. Convenios de confidencialidad
  3. Implementación de un programa de mejoramiento del servicio.

## 2.- Administración de servicios prestados por terceros

El objetivo es asegurar que las tareas y responsabilidades de las terceras partes estén claramente definidas, que cumplan y continúen satisfaciendo los requerimientos. Para ello se establecen medidas de control dirigidas a la revisión y monitoreo de contratos y procedimientos existentes, en cuanto a su efectividad y suficiencia, con respecto a las políticas de la organización y toma en consideración:

- ❖ Acuerdos de servicios con terceras partes a través de contratos entre la organización y el proveedor de la administración de instalaciones este basado en niveles de procesamiento requeridos, seguridad, monitoreo y requerimientos de contingencia, así como en otras estipulaciones según sea apropiado.



- ❖ Acuerdos de confidencialidad. Además, se deberá calificar a los terceros y el contrato deberá definirse y acordarse para cada relación de servicio con un proveedor.
- ❖ Requerimientos legales regulatorios de manera de asegurar que estos concuerde con los acuerdos de seguridad identificados, declarados y acordados.
- ❖ Monitoreo de la entrega de servicio con el fin de asegurar el cumplimiento de los acuerdos del contrato.

### 3.- Administración de desempeño y capacidad

El objetivo es asegurar que la capacidad adecuada está disponible y que se esté haciendo el mejor uso de ella para alcanzar el desempeño deseado. Para ello se realizan controles de manejo de capacidad y desempeño que recopilen datos y reporten acerca del manejo de cargas de trabajo, tamaño de aplicaciones, manejo y demanda de recursos y toma en consideración:

- ❖ Requerimientos de disponibilidad y desempeño de los servicios de sistemas de información.
- ❖ Monitoreo y reporte de los recursos de tecnología de información.
- ❖ Utilizar herramientas de modelado apropiadas para producir un modelo del sistema actual para apoyar el pronóstico de los requerimientos de capacidad, confiabilidad de configuración, desempeño y disponibilidad.

- ❖ Administración de capacidad estableciendo un proceso de planeación para la revisión del desempeño y capacidad de hardware con el fin de asegurar que siempre exista una capacidad justificable económicamente para procesar cargas de trabajo con cantidad y calidad de desempeño.
- ❖ Prevenir que se pierda la disponibilidad de recursos mediante la implementación de mecanismos de tolerancia de fallas, de asignación equitativos de recursos y de prioridad de tareas.
- ❖ Monitoreo.

#### 4.- Asegurar el Servicio Continuo

El objetivo es mantener el servicio disponible de acuerdo con los requerimientos y continuar su provisión en caso de interrupciones. Para ello se tiene un plan de continuidad probado y funcional, que esté alineado con el plan de continuidad del negocio y relacionado con los requerimientos de negocio y toma en consideración:

- ❖ Planificación de Severidad
- ❖ Plan Documentado
- ❖ Procedimientos Alternativos
- ❖ Respaldo y Recuperación
- ❖ Pruebas y entrenamiento sistemático y singulares

#### 5.- Garantizar la seguridad de sistemas

El objetivo es salvaguardar la información contra uso no autorizados, divulgación, modificación, daño o pérdida.

Para ello se realizan controles de acceso lógico que aseguren que el acceso a sistemas, datos y programas está restringido a usuarios autorizados y toma en consideración:

- ❖ El acceso lógico junto con el uso de los autenticación y Autorización, recursos de TI deberá restringirse a través de la instrumentación de mecanismos de autenticación de usuarios identificados y recursos asociados con las reglas de acceso
- ❖ Perfiles e identificación de usuarios estableciendo procedimientos para asegurar acciones oportunas relacionadas con la requisición, establecimiento, emisión, suspensión y suspensión de cuentas de usuario
- ❖ Administración de llaves criptográficas definiendo implementando procedimientos y protocolos a ser utilizados en la generación, distribución, certificación, almacenamiento, entrada, utilización y archivo de llaves criptográficas con el fin de asegurar la protección de las mismas
- ❖ Manejo, reporte y seguimiento de incidentes implementado capacidad para la atención de los mismos
- ❖ Prevención y detección de virus tales como Caballos de Troya, estableciendo adecuadas medidas de control preventivas, detectivas y correctivas.

- ❖ Firewalls si existe una conexión con de Utilización Internet u otras redes públicas en la organización
- ❖ Monitoreo

#### 6.- Educación y entrenamiento de usuarios

El objetivo es asegurar que los usuarios estén haciendo un uso efectivo de la tecnología y estén conscientes de los riesgos y responsabilidades involucrados. Para ello se realiza un plan completo de entrenamiento y desarrollo y se toma en consideración:

- ❖ Curriculum de entrenamiento estableciendo y manteniendo procedimientos para identificar y documentar las necesidades de entrenamiento de todo el personal que haga uso de los servicios de información.
- ❖ Campañas de concientización, definiendo los grupos objetivos, identificar y asignar entrenadores y organizar oportunamente las sesiones de entrenamiento.
- ❖ Técnicas de concientización proporcionando un programa de educación y entrenamiento que incluya conducta ética de la función de servicios de información.

#### 7.- Identificación y asignación de costos

El objetivo es Asegurar un conocimiento correcto de los costos atribuibles a los servicios de TI

Para ello se realiza un sistema de contabilidad de costos que asegure que éstos sean registrados, calculados y asignados a los niveles de detalle requeridos y toma en consideración:

- ❖ Los elementos sujetos a cargo deben ser recursos identificables, medibles y predecibles para los usuarios.
- ❖ Procedimientos y políticas de cargo que fomenten el uso apropiado de los recursos de cómputo y aseguren el trato justo de los departamentos usuarios y sus necesidades.
- ❖ Tarifas definiendo e implementando procedimientos de costeo de prestar servicios, para ser analizados, monitoreados, evaluados asegurando al mismo tiempo la economía.
- ❖ Monitoreo.

#### 8.- Apoyo y asistencia a los clientes de TI

El objetivo es asegurar que cualquier problema experimentado por los usuarios sea atendido apropiadamente. Para ello se realiza un Buró de ayuda que proporcione soporte y asesoría de primera línea y toma en consideración:

- ❖ Consultas de usuarios y respuesta a problemas estableciendo un soporte de una función de buró de ayuda
- ❖ Monitoreo de consultas y despacho estableciendo procedimientos que aseguren que las preguntas de

los clientes que pueden ser resueltas sean reasignadas al nivel adecuado para atenderlas

- ❖ Análisis y reporte de tendencias adecuado de las preguntas de los clientes y su solución, de los tiempos de respuesta y la identificación de tendencias

#### 9.- Administración de la configuración

El objetivo es dar cuenta de todos los componentes de TI, prevenir alteraciones no autorizadas, verificar la existencia física y proporcionar una base para el sano manejo de cambios

Para ello se realizan controles que identifiquen y registren todos los activos de TI así como su localización física y un programa regular de verificación que confirme su existencia y toma en consideración:

- ❖ Registro de activos estableciendo procedimientos para asegurar que sean registrados únicamente elementos de configuración autorizados e identificables en el inventario, al momento de adquisición
- ❖ Administración de cambios en la configuración asegurando que los registros de configuración reflejen el status real de todos los elementos de la configuración

- ❖ Chequeo de software no autorizado revisando periódicamente las computadoras personales de la organización
- ❖ Controles de almacenamiento de software definiendo un área de almacenamiento de archivos para todos los elementos de software válidos en las fases del ciclo de vida de desarrollo de sistemas

#### 10.- Administración de Problemas

El objetivo es asegurar que los problemas e incidentes sean resueltos y que sus causas sean investigadas para prevenir que vuelvan a suceder. Para ello se necesita un sistema de manejo de problemas que registre y dé seguimiento a todos los incidentes, además de un conjunto de procedimientos de escalamiento de problemas para resolver de la manera más eficiente los problemas identificados. Este sistema de administración de problemas deberá también realizar un seguimiento de las causas a partir de un incidente dado.

#### 11.- Administración de Datos

El objetivo es asegurar que los datos permanezcan completos, precisos y válidos durante su entrada, actualización, salida y almacenamiento.

Lo cual se logra a través de una combinación efectiva de controles generales y de aplicación sobre las

operaciones de TI. Para tal fin, la gerencia deberá diseñar formatos de entrada de datos para los usuarios de manera que se minimicen los errores y las omisiones durante la creación de los datos.

Este proceso deberá controlar los documentos fuentes (de donde se extraen los datos), de manera que estén completos, sean precisos y se registren apropiadamente. Se deberán crear también procedimientos que validen los datos de entrada y corrijan o detecten los datos erróneos, como así también procedimientos de validación para transacciones erróneas, de manera que éstas no sean procesadas. Cabe destacar la importancia de crear procedimientos para el almacenamiento, respaldo y recuperación de datos, teniendo un registro físico (discos, disquetes, CDs y cintas magnéticas) de todas las transacciones y datos manejados por la organización, albergados tanto dentro como fuera de la empresa.

La gerencia deberá asegurar también la integridad, autenticidad y confidencialidad de los datos almacenados, definiendo e implementando procedimientos para tal fin.

## 12.- Administración de las instalaciones

El objetivo es proporcionar un ambiente físico conveniente que proteja al equipo y al personal de TI



contra peligros naturales (fuego, polvo, calor excesivos) o fallas humanas lo cual se hace posible con la instalación de controles físicos y ambientales adecuados que sean revisados regularmente para su funcionamiento apropiado definiendo procedimientos que provean control de acceso del personal a las instalaciones y contemplen su seguridad física.

### 13.- Administración de la operación

El objetivo es asegurar que las funciones importantes de soporte de TI estén siendo llevadas a cabo regularmente y de una manera ordenada

Esto se logra a través de una calendarización de actividades de soporte que sea registrada y completada en cuanto al logro de todas las actividades. Para ello, la gerencia deberá establecer y documentar procedimientos para las operaciones de tecnología de información (incluyendo operaciones de red), los cuales deberán ser revisados periódicamente para garantizar su eficiencia y cumplimiento.

### **MONITOREO**

Todos los procesos de una organización necesitan ser evaluados regularmente a través del tiempo para verificar su calidad y suficiencia en cuanto a los requerimientos de control, integridad y confidencialidad.

### 3.3.2. Estándar ISO 17799

La ISO 17799, al definirse como una guía protocolar (conjunto de normas a llevar a cabo) en la implementación del sistema de administración de la seguridad de la información, se orienta a preservar los siguientes principios:

- ❖ Confidencialidad: asegurar que, únicamente, personal autorizado tenga acceso a la información.
- ❖ Integridad: garantizar que la información no será alterada, eliminada o destruida por entidades no autorizadas; preservando exactitud y completitud de la misma y de los métodos de su procesamiento.
- ❖ Disponibilidad: cerciorar que los usuarios autorizados tendrán acceso a la información cuando la requieran y sus medios asociados.

Tales premisas en la protección de los activos de información constituyen las pautas básicas (deseables) en cualquier organización, sean instituciones de gobierno, educativas, de investigación o (meramente) pertenencias hogareñas; no obstante, dependiendo de la naturaleza y metas de las estructuras organizacionales, éstas mostrarán especial énfasis en algún dominio o área del estándar ISO 17799.

#### **MARCO NORMATIVO ISO 17799**

El marco contiene los siguientes aspectos:

1. Política de Seguridad
2. Organización de Seguridad

3. Clasificación y Control de Activos
4. Aspectos humanos de la seguridad
5. Seguridad Física y Ambiental
6. Gestión de Comunicaciones y Operaciones
7. Sistema de Control de Accesos
8. Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas
9. Administración de la Continuidad del Negocio
10. Cumplimiento

## **ADMINISTRACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE LOS NEGOCIOS**

Aspectos de la administración de la continuidad de los negocios

Es el objetivo de contrarrestar las interrupciones de las actividades comerciales y proteger los procesos críticos de los negocios de los efectos de fallas significativas o desastres.

Se debe implementar un proceso de administración de la continuidad de los negocios para reducir la discontinuidad ocasionada por desastres y fallas de seguridad (que pueden ser el resultado de, por Ej., desastres naturales, accidentes, fallas en el equipamiento, y acciones deliberadas) a un nivel aceptables mediante una combinación de controles preventivos y de recuperación.

Se deben analizar las consecuencias de desastres, fallas de seguridad e interrupciones del servicio. Se deben desarrollar e implementar planes de contingencia para garantizar que los procesos de negocios puedan restablecerse dentro de los plazos requeridos. Dichos planes deben mantenerse en vigencia y transformarse en una parte integral del resto de los procesos de administración y gestión.

La administración de la continuidad de los negocios debe incluir controles destinados a identificar y reducir riesgos, atenuar las consecuencias de los incidentes perjudiciales y asegurar la reanudación oportuna de las operaciones indispensables.

#### *Proceso de administración de la continuidad de los negocios*

Se debe implementar un proceso controlado para el desarrollo y mantenimiento de la continuidad de los negocios en toda la organización. Este debe contemplar los siguientes aspectos clave de la administración de la continuidad:

- a) Comprensión de los riesgos que enfrenta la organización en términos de probabilidad de ocurrencia e impacto, incluyendo la identificación y priorización de los procesos críticos de los negocios;
- b) Comprensión del impacto que una interrupción puede tener en los negocios (es importante que se encuentren soluciones para los incidentes menos significativos, así como para los incidentes graves

que podrían amenazar la viabilidad de la organización) y definición de los objetivos comerciales de las herramientas de procesamiento de información;

- c) Considerar la contratación de seguros que podrían formar parte del proceso de continuidad del negocio;
- d) Elaboración y documentación de una estrategia de continuidad de los negocios consecuente con los objetivos y prioridades de los negocios acordados;
- e) Elaboración y documentación de planes de continuidad del negocio de conformidad con la estrategia de continuidad acordada;
- f) Pruebas y actualización periódicas de los planes y procesos implementados;
- g) Garantizar que la administración de la continuidad de los negocios esté incorporada a los procesos y estructura de la organización. La responsabilidad por la coordinación del proceso de administración de la continuidad debe ser asignada a un nivel jerárquico adecuado dentro de la organización, por Ej. al foro de seguridad de la información

#### *Continuidad del negocio y análisis del impacto*

La continuidad de los negocios debe comenzar por la identificación de eventos que puedan ocasionar interrupciones en los procesos de los negocios, por Ej. Fallas en el equipamiento, inundación e incendio. Luego debe llevarse a cabo una evaluación de riesgos para determinar el impacto de dichas interrupciones (tanto en términos de magnitud de daño

como del período de recuperación). Estas dos actividades deben llevarse a cabo con la activa participación de los propietarios de los procesos y recursos de negocio. Esta evaluación considera todos los procesos de negocio y no se limita a las instalaciones de procesamiento de la información. Según los resultados de la evaluación, debe desarrollarse un plan estratégico para determinar el enfoque global con el que se abordará la continuidad de los negocios. Una vez que se ha creado este plan, el mismo debe ser aprobado por la gerencia.

*Elaboración e implementación de planes de continuidad de los negocios*

Los planes deben ser desarrollados para mantener o restablecer las operaciones de los negocios en los plazos requeridos una vez ocurrida una interrupción o falla en los procesos críticos de los negocios. El proceso de planificación de la continuidad de los negocios debe considerar los siguientes puntos:

- a) Identificación y acuerdo con respecto a todas las responsabilidades y procedimientos de emergencia;
- b) Implementación de procedimientos de emergencia para permitir la recuperación y restablecimiento en los plazos requeridos. Se debe dedicar especial atención a la evaluación de las dependencias de negocios externos y a los contratos vigentes;

- c) Documentación de los procedimientos y procesos acordados;
- d) Instrucción adecuada del personal en materia de procedimientos y procesos de emergencia acordados, incluyendo el manejo de crisis;
- e) Prueba y actualización de los planes.

El proceso de planificación debe concentrarse en los objetivos de negocio requeridos, por Ej. restablecimiento de los servicios a clientes en un plazo aceptable. Deben considerarse los, servicios y recursos que permitirán que esto ocurra, incluyendo dotación de personal, recursos que no procesan información, así como acuerdos para reanudación de emergencia ("fallback") en sitios alternativos de procesamiento de la información.

*Marco para la planificación de la continuidad de los negocios*

Se debe mantener un sólo marco para los planes de continuidad de los negocios, a fin de garantizar que los mismos sean uniformes e identificar prioridades de prueba y mantenimiento. Cada plan de continuidad debe especificar claramente las condiciones para su puesta en marcha, así como las personas responsables de ejecutar cada componente del mismo. Cuando se identifican nuevos requerimientos, deben modificarse de conformidad los procedimientos de emergencia establecidos, por Ej. Los

planes de evacuación o los recursos de emergencia ("fallback") existentes.

El marco para la planificación de la continuidad de los negocios debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- a) Las condiciones de implementación de los planes que describan el proceso a seguir (cómo evaluar la situación, qué personas estarán involucradas, etc.) antes de poner en marcha los mismos;
- b) Procedimientos de emergencia que describan las acciones a emprender una vez ocurrido un incidente que ponga en peligro las operaciones de la empresa y/o la vida humana. Esto debe incluir disposiciones con respecto a la gestión de las relaciones públicas y a vínculos eficaces a establecer con las autoridades públicas pertinentes, por Ej. policía, bomberos y autoridades locales;
- c) Procedimientos de emergencia ("fallback") que describan las acciones a emprender para el traslado de actividades esenciales de la empresa o de servicios de soporte a ubicaciones transitorias alternativas, y para el restablecimiento de los procesos de negocio en los plazos requeridos;
- d) Procedimientos de recuperación que describan las acciones a emprender para restablecer las operaciones normales de la empresa;



- e) Un cronograma de mantenimiento que especifique cómo y cuándo será probado el plan. y el proceso para el mantenimiento del mismo:
- f) Actividades de concientización e instrucción que estén diseñadas para propiciar la comprensión de los procesos de continuidad del negocio y garantizar que los procesos sigan siendo eficaces;
- g) Las responsabilidades de las personas, describiendo los responsables de la ejecución de cada uno de los componentes del plan. Se deben mencionar alternativas cuando corresponda.

Cada plan debe tener un propietario específico. Los procedimientos de emergencia. Los planes de reanudación ("fallback") y los planes de recuperación deben contarse entre las responsabilidades de los propietarios de los recursos o procesos de negocio pertinentes. Las disposiciones de emergencia para servicios técnicos alternativos, como instalaciones de comunicaciones o de procesamiento de información, normalmente se cuentan entre las responsabilidades de los proveedores de servicios.

#### *Prueba, mantenimiento y reevaluación de los planes de continuidad de los negocios*

Los planes de continuidad de los negocios pueden fallar en el curso de las pruebas, frecuentemente debido a suposiciones

incorrectas, negligencias o cambios en el equipamiento o el personal. Por consiguiente deben ser probados periódicamente para garantizar que están actualizados y son eficaces. Las pruebas también deben garantizar que todos los miembros del equipo de recuperación y demás personal relevante estén al corriente de los planes.

El cronograma de pruebas para los planes de continuidad del negocio debe indicar cómo y cuándo debe probarse cada elemento del plan. Se recomienda probar con frecuencia cada uno de los componentes del plan. Se deben utilizar diversas técnicas para garantizar que los planes funcionarán en la vida real. Estas deben incluir:

- a) Pruebas de discusión de diversos escenarios (discutiendo medidas para la recuperación del negocio utilizando ejemplo de interrupciones);
- b) Simulaciones (especialmente para entrenar al personal en el desempeño de sus roles de gestión posterior a incidentes o crisis);
- c) Pruebas de recuperación técnica (garantizando que los sistemas de información puedan ser restablecidos con eficacia);
- d) Pruebas de recuperación en un sitio alternativo (ejecutando procesos de negocio en paralelo, con operaciones de recuperación fuera del sitio principal);

- e) Pruebas de instalaciones y servicios de proveedores (garantizando que los productos y servicios de proveedores externos cumplan con el compromiso contraído);
- f) Ensayos completos (probando que la organización, el personal, el equipamiento, las instalaciones y los procesos pueden afrontar las interrupciones);

Estas técnicas pueden ser utilizadas por cualquier organización y deben reflejar la naturaleza del plan de recuperación pertinente.

#### *Mantenimiento y reevaluación del plan*

Los planes de continuidad de los negocios deben mantenerse mediante revisiones y actualizaciones periódicas para garantizar su eficacia permanente. Se deben incluir procedimientos en el programa de administración de cambios de la organización para garantizar que se aborden adecuadamente los tópicos de continuidad del negocio.

Se debe asignar la responsabilidad por las revisiones periódicas de cada uno de los planes de continuidad del negocio; la identificación de cambios en las disposiciones relativas al negocio aún no reflejadas en los planes de continuidad debe seguirse de una adecuada actualización del plan. Este proceso formal de control de cambios debe garantizar que se distribuyan los planes actualizados y que se

imponga el cumplimiento de los mismos mediante revisiones periódicas de todos los planes.

Entre los ejemplos de situaciones que podrían demandar la actualización de los planes se encuentra la adquisición de nuevo equipamiento, o la actualización ("upgrading") de los sistemas operacionales y los cambios de:

- a) Personal
- b) Direcciones o números telefónicos;
- c) Estrategia de los negocios;
- d) Ubicación, instalaciones y recursos;
- e) Legislación;
- f) Contratistas, proveedores y clientes clave;
- g) Procesos, o procesos nuevos/eliminados;
- h) Riesgos (operacionales y financieros).

# **CAPÍTULO IV**

## **4. PLAN DE CONTINUIDAD**

En el presente capítulo se desarrollará la implementación de un plan de continuidad para el control de emergencias en el departamento de operaciones de una empresa de telecomunicaciones en la ciudad de Guayaquil.

### **4.1. Introducción**

Por ética profesional denominaré a la Empresa de Telecomunicaciones de Guayaquil como: "TELECARMA". Telecarma es una empresa que brinda un servicio de Telefonía Fija Alámbrica donde la central principal es la unidad de mantenimiento (Ver Figura 4.1.Telefonía Fija Alámbrica), la empresa cuenta con varios departamentos, uno de ellos es la Gerencia de Conmutación y Grandes Usuarios, que tiene diferentes unidades y son:

- ❖ Unidad de Operación y Mantenimiento de Red Metropolitana
- ❖ Unidad de Operación y Mantenimiento de grandes usuarios
- ❖ Unidad de Operación y Mantenimiento de Centrales de tránsito interconexión
- ❖ Unidad de Operación y Mantenimiento de Centrales Locales
- ❖ Unidad de Operación y Mantenimiento de Centrales de Rurales
- ❖ Unidad de Fuerza y Climatización

La unidad de interés, a la cual se diseñó e implantó el plan de continuidad es la unidad de operaciones y mantenimiento de centrales locales ya que se encuentra subdividida en diversos centros de gestión A, B, C, D, E, y se encuentra ubicada en el centro de Guayaquil, el Centro de Gestión A fue al que se evaluó y se diseñó el plan de continuidad y su centro de gestión o también conocido como el sistema XMATE cuenta con 11 personas empleadas como personal de las centrales telefónicas locales y una persona como personal administrativo o jefe del área.

El Centro de gestión A, controla la capacidad instalada de líneas normales, líneas monederos, líneas ISDN BA/PRI, además tienen un módulo para creación de abonados telefónicos (clientes).

El total de líneas y creación de abonados actuales entre Guayaquil y Durán hacen un total de líneas de 224.583 y la creación de abonados es 179.293. El total de líneas y creación de abonados actuales en las zonas regionales son 146.485 de líneas y la creación

de abonados de la misma zona es 135.377. El total final de la cantidad de líneas que tiene el Centro de Gestión a su cargo es 317.068 y la creación de abonados es: 314.670.

El Centro de gestión A, tiene a su cargo 16 centrales que son: entre Guayaquil y Durán se encuentran las centrales de la Alborada, Bellavista, Centro, Durán, Ceibos, Mapasingue, Norte, Oeste y Sur. En las regiones se encuentran 7 centrales y son: Azogues, Chone, Huaquillas, Loja, Machala, Manta y Quevedo. (Revisar Anexo No 1)

El centro de gestión es un espacio físico que cumple con las condiciones mínimas para albergar equipos tecnológicos que permiten el uso las tecnologías de información (TI), así como un espacio para resolver necesidades de información y comunicación sobre los distintos aspectos relacionados con las centrales locales a cargo de la unidad.

Para cumplir sus objetivos principales, la unidad deberá responder a las necesidades de mejorar la calidad de sus mantenimientos de las distintas centrales, para ello; se necesita que exista eficiencia en la atención a los clientes y a los requerimientos que tenga la Gerencia de Conmutación y Grandes Usuarios.

El Centro de gestión A es responsable del mantenimiento preventivo y correctivo en todas las centrales telefónicas de la red de conmutación de TELECARMA.

El Centro de gestión A tiene como **visión** ser considerada una de las mejores unidades del departamento de Conmutación, enfocada a la tecnología de punta, consecuencia de una eficiente administración de sus recursos, sentido de pertenencia y compromiso de todos sus miembros y la satisfacción permanente del cliente externo e interno

El Centro de gestión A tiene como **misión** identificar y satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos, así como brindarles una correcta información, atención oportuna, seguridad y el cumplimiento de todos los mantenimientos necesarios.

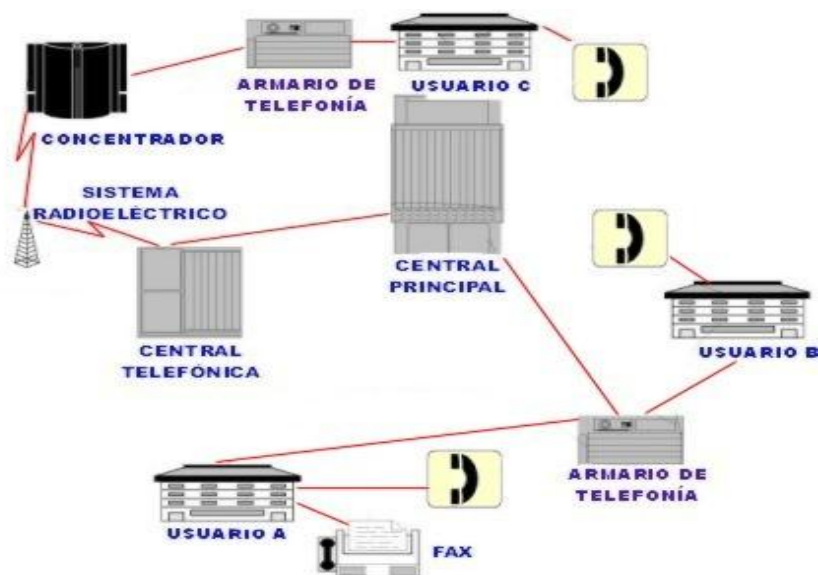


Figura. 4.1. Telefonía fija Alámbrica



## **4.2. Objetivos**

Los objetivos de este plan de continuidad y el control de emergencias son:

### **4.2.1. Objetivos Generales**

Analizar las áreas de riesgo específicas en la unidad de mantenimiento de la empresa e implementar un plan que les permita realizar procedimientos de control y corrección en determinados escenarios.

### **4.2.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Desarrollar un manual PAT (manual de procesos, actividades y tareas) para identificar los procesos en los que se aplicarán el plan de continuidad para control de emergencias en el mantenimiento de centrales telefónicas. (Ver Anexo 17);
- ❖ Elaborar procedimientos para efectuar la recuperación de las operaciones en casos de emergencias en cualquiera de las centrales que integran la empresa TELECARMA para mantener los servicios mínimos aceptables;
- ❖ Plantear procesos alternos de operaciones y mantenimientos;

### **4.3. Alcance**

Este plan contempla los escenarios identificados como de mayor impacto en la unidad de mantenimiento, para los cuales se plantean esquemas alternos de funcionamiento a fin de garantizar la continuidad de la operación.

El plan de continuidad podría ser aplicable a cualquier otra empresa de Telecomunicaciones.

### **4.5. Revisión y Aprobación**

Es responsabilidad del Gerente de Operaciones y Mantenimiento de Conmutación y Plataformas y del Jefe de la Unidad de Mantenimiento, la actualización del plan de continuidad, de acuerdo a la frecuencia de revisión sugerida: anual, después de cada auditoria o cuando las necesidades de la organización lo requieran.

### **4.5. Responsabilidades**

Para poder desarrollar el plan se ha constituido un equipo de recuperación que monitoreará y ejecutará el plan de continuidad, el cual está integrado por:

- ❖ Jefe de Unidad de Mantenimiento
- ❖ Soporte Técnico
- ❖ Especialistas en Telecomunicaciones
- ❖ Jefe de seguridad industrial

## 4.6 Descripción del entorno informático

### 4.6.1. Hardware

Equipos disponibles:

- ❖ Servidor SUN Microsystem Ultra 10 con unidad CD ROM,
  - Diskette 3 1/2, disco Duro de 8 GB y unidad de tape Backup
- ❖ Workstation Sun Microsystems ultra 5 con unidad de CD ROM y diskette 3 ½ y disco duro de 8GB
- ❖ Computadoras COMPAQ Desk pro Pentium II, disco duro cuatro. GB, 64MB de memoria RAM.
- ❖ Impresora Epson LX 300 matricial
- ❖ Impresora Lexmark Z55 Inyección
- ❖ Impresora Lexmark Laserjet 2100 Láser
- ❖ Ups
- ❖ Disco óptico de arranque de las centrales STACT RELFSW, 640MB rewrite Optical disk (respaldos de centrales)

Equipos Necesarios:

Se detallan en Anexo N. 2

Entorno de Red:

- ❖ Intranet  
Red interna de la empresa.
- ❖ Extranet  
Red externa pero directamente relacionada a la empresa.
- ❖ Internet  
La red de redes.

#### 4.6.2. Software

Sistemas operativos:

- ❖ Unix:  
Es un sistema de gestión que cuenta con un servidor ultra 10 y tiene 8 máquinas clientes.
- ❖ Windows XP
- ❖ Windows NT
- ❖ Windows 98
- ❖ Windows 95

Software utilitarios:

- ❖ Microsoft Office:  
Es para realizar documentaciones y reportes diarios a las distintas áreas.
- ❖ ALEX:  
Es un software de ayuda para definir los comandos técnicos de las centrales telefónicas.
- ❖ DOCVIEW:  
Es un software parecido al ALEX realizado en español, aquí se encuentra todas la aplicativos de la central descripción de comandos, impresiones, etc.
- ❖ XMATE  
Es un software aplicativo que realiza la administración de la red centralizada, actúa como dispositivo de la mediación para saber el funcionamiento de las centrales telefónicas.
- ❖ WINFIOL  
Es un software aplicativo de acceso a todas las centrales que la empresa compró antes del software XMATE y realiza las mismas actividades.

#### 4.7. Funcionamiento del Sistema

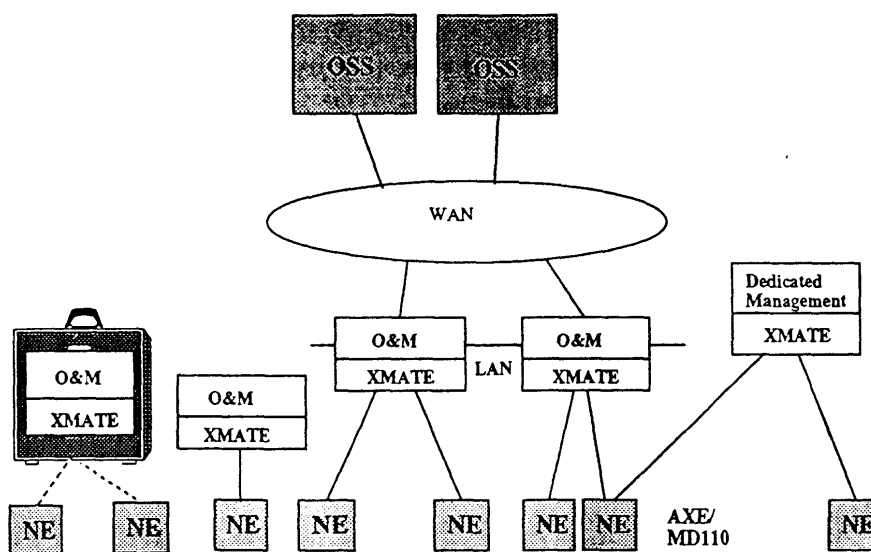
En esta sección se habla del sistema Xmate y los módulos que componen a la unidad.

La aplicación de Sistema Xmate de Mantenimiento está integrada a los módulos Generación de Solicitud de Trabajo, Módulo Orden de trabajo y Consultas. En esta aplicación se recibe información de las máximas autoridades, de los departamentos relacionados y del sistema Xmate, el cual está conformado por las siguientes ventanas que alimentan al sistema en el procesamiento diario cuando se escoge la opción de operador. (Ver figura 4.3)

VENTANAS DEL XMATE	DESCRIPCIÓN	
Wioz	Comando de la emulación terminal: Donde se visualiza las centrales, alarmas, comandos	
Macro Command Tool	Comando de Herramienta: Generar comandos para borrar números, revisión, cortes (Se elabora un listado en un disco y después con un comando se lo manda a cortar).	
Transaction Logging	Transacción Anotadas: Registros de alarmas presentadas que se indica que se realizó, el comando, fecha, hora de inicio y fin, lugar, usuario porque ocurrió se presentó la alarma (Ver Anexo N. 13)	
DocView	Biblioteca: Para consultar el tipo de alarma presentada y como solucionar el problema.	
Graphical Alarm Presentation	Presentación de la Alarma Gráfica: Donde están todas las centrales	
Alarm Presentation, está conformada por:	Alarm List	Lista de alarma
	Alarm Log	Alarma Descrita
	Command Log	Orden Anotada

**Cuadro No 3.** Ventanas del Sistema Xmate

XMATE.- (Exchange MAnagement Terminal) significa el Terminal de Administración de intercambio, es el nombre comercial del sistema de dirección para la telecomunicación del público. Conecta una red de computadoras, desarrollado por Ericsson Australia Pty. S.A. Xmate realiza varias funciones siguientes como la administración de la Red centralizada, actúa como dispositivo de la mediación. (Ver figura 4.2.)



**Figura 4.2.** Rol en la red de XMATE

**NE:** Network Management (Administrador de red) o las centrales telefónicas

**O&M:** Operación y Mantenimiento a cada central en el sistema Xmate utilizando la conexión con la red LAN

**OSS:** Operating System (Sistemas Operativos)

Operadores de XMATE

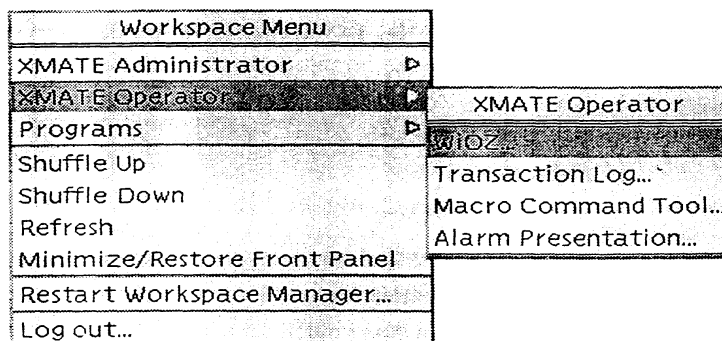
Los usuarios de las aplicaciones de XMATE están divididos en dos tipos:

- ❖ Administrador del Sistema
- ❖ Operador del Sistema (Ver figura 4.3)

El administrador del sistema puede usar las funciones del administrador de red así como las funciones del sistema de administración XMATE.

El Operador puede usar la aplicación del sistema de administrador según lo define el acceso de autoridad por el administrador del sistema.

El XMATE tiene dos menús de entrada, uno para los operadores y uno para el administrador del sistema. El acceso a la aplicación es controlado por el menú raíz para que pueda personalizarse por el administrador del sistema. Todos los operadores de aplicaciones de XMATE se invocan del menú siguiente:



**Figura 4.3.** Menú de operador

#### **4.8. Módulos integrados al Sistema de XMATE de Mantenimiento**

##### **Módulo Generación de Solicitud de trabajo**

De la aplicación de Generación de Solicitud de Orden de Trabajo se recibe información de los problemas, anomalías, y peticiones por resolver se describen las actividades por realizar junto con otros departamentos relacionados, se coordinarán con las operaciones y mantenimiento de las Centrales Locales.

##### **Módulo Orden de trabajo**

De la aplicación de Orden de Trabajo se reciben mediante el sistema de XMATE, fallas en las centrales por lo tanto se describen las actividades a realizar para resolver los distintos inconvenientes de forma física.

##### **Consultas**

Se refiere a las Consultas recibidas y realizadas a los departamentos relacionados con las centrales Locales los mismos que alertan, verifican e inspección el tipo de alarma que detectó el sistema XMATE para realizar las operaciones y mantenimientos debidos.



#### 4.9. Análisis de escenarios

El plan de continuidad y control de emergencias de TELECARMA identifica eventos o escenarios críticos para describir los esquemas alternativos y/o procedimientos que permitan garantizar la operatividad del negocio.

Los escenarios considerados son los siguientes:

- 1.- Escenarios Generales
- 2.- Escenarios del Servidor
- 3.- Escenarios de Software
- 4.- Escenarios de Soporte Técnico
- 5.- Escenarios de Procesadores
- 6.- Escenarios de Reloj

##### 4.9.1. Escenarios generales

Contempla enfoques aplicables en caso de Pérdida de instalaciones físicas por desastre natural o provocado.

***Escenario 1:***

Siniestro en Edificio Principal (Centro de Gestión)

El Siniestro implica una pérdida total de instalaciones, equipos de comunicaciones, hardware y software de red, equipos de

escritorio, aplicativo y utilitario. El plan contempla la inmediata recuperación en el centro de cómputo alternativo con las mismas características técnicas. (Ver Anexo N.5. Procedimiento en caso de siniestro en el edificio principal)

Así mismo utilizará como parámetros de recuperación de sistemas los procedimientos existentes en la Empresa para efectuar la inmediata recuperación de los Aplicativos y datos vitales de las centrales telefónicas.

Sin embargo se requiere poner en funcionamiento el procedimiento alternativo existente para los sistemas críticos establecidos, si la falla persiste por más de un día.

**Alternativas de continuidad:**

1. Recuperación usando el Convenio del Servicio de Cómputo Alternativo.
2. Recuperación usando localidad alterna

**Recuperación usando el Convenio del Servicio de Cómputo Alternativo (En caso de que se contratara)**

El uso de los equipos debe estar garantizado por convenios con las empresas suministradoras de este servicio. (Ver Anexo N.5. Procedimiento en caso de siniestro en el edificio principal)

**Recuperación usando localidad alterna**

La recuperación del centro de gestión usando localidad alterna es necesaria para no paralizar la unidad de mantenimiento. (Ver Anexo N.5.).

***Escenario 2:***

Siniestro fortuito en cualquier central telefónica

**Alternativas de continuidad:**

Existen tres esquemas alternativos y son:

1. Recuperación de respaldos en el centro de gestión del edificio principal
2. Recuperación en localidad vinculada
3. Recuperación usando el Convenio del Servicio de Cómputo Alterno

**Recuperación de respaldos en el centro de gestión del edificio principal**

La recuperación de alarmas, comandos aplicados a las centrales que son de vital importancia para llevar seguimiento de las centrales se debe efectuar en el edificio principal, lugar al cual se deben de llevar los respaldos. (Ver Anexo N.3. Procedimiento de Respaldo del Servidor del Centro de Gestión)

**Recuperación en localidad vinculada**

Ocurrido el siniestro se identificará la localidad vinculada más cercana a fin de efectuar la recuperación total de la operatividad de la central. (Ver Anexo N.1. Listado de Centrales y Anexo N.5.)

**Recuperación usando el Convenio del Servicio de Cómputo Alterno (En caso de que se contratara)**

El uso de los equipos debe estar garantizado por convenios con la empresa suministradora de este servicio.

**4.9.2. Escenarios del servidor**

Son escenarios exclusivos que deberán ser atendidos por el personal de soporte técnico del servidor, para lo cual se debe proceder acordes al tipo de evento.

***Escenario 1:***

Daño del servidor en edificio principal

La recuperación se debe realizar en el centro de gestión. (Ver Anexo N.4. Procedimiento de Recuperación de los archivos del Modulo del FTS).

### 4.9.3. Escenarios de software

Son escenarios exclusivos que deberán ser atendidos por el personal de análisis técnico de software para mantener toda la información de las centrales telefónicas, para lo cual se debe proceder acordes al tipo de evento.

**Escenario 1:**

Pérdida de enlace de las centrales telefónicas

La recuperación del enlace del software XMATE con las centrales telefónicas se debe efectuar los procesos en el centro de gestión. (Ver Anexo N.6. Procedimiento de recuperación de enlace del centro de gestión con la central). En caso que no se resuelva el problema comunica al departamento encargado del enlace físicamente (fibra óptica, cableado, inalámbrico)

**Escenario 2:**

Pérdida de tasación de las centrales telefónicas

La recuperación de datos de las centrales se debe realizar en el centro de gestión para la tasación de cada abonado de las centrales y tener la información para la facturación del cliente. (Ver Anexo N.6. Procedimiento de obtención de los archivos de la tasación de abonados de las centrales y Anexo N.10 y N.6. Tasación del 2006)

#### 4.9.4. Escenarios de soporte técnico

Son escenarios exclusivos que deberán ser atendidos por el personal del área de Soporte Técnico, para lo cual se debe proceder acorde al tipo de evento.

***Escenario 1:***

Daño integral del PC/Fallas ocasionadas por Virus.

En caso de que exista una falla de un computador personal se deberá establecer la inmediata recuperación de la información del disco duro y/o aplicar el Programa antivirus de versión actualizada a fin de eliminar el virus que ocasionó el daño. En caso de que esto sea imposible se efectuará el formato del disco y/o la sustitución del equipo.

En caso de existir un daño físico del equipo y estar vigente la garantía de mantenimiento se deberá hacer inmediato uso de ella.

#### 4.9.5. Escenarios de procesadores

Son escenarios exclusivos que deberán ser atendidos por el personal de análisis técnico de software para mantener toda la información de las centrales telefónicas, para lo cual se debe proceder acordes al tipo de evento.

**Escenario 1:**

Daño de Procesadores

La recuperación del daño del procesador de las centrales telefónicas se identifica en el software XMATE al momento que resulta una alarma dominada "P FAULT" se debe efectuar los procesos en el centro de gestión. (Ver Anexo N.7 Procedimiento de recuperación del procesador de una central)

**4.9.6. Escenarios de reloj**

Son escenarios exclusivos que deberán ser atendidos por los especialistas en telecomunicaciones para que los módulos de reloj proporcionen los pulsos del reloj correctamente al Selector de Grupo en las centrales, para lo cual se debe efectuar acorde al tipo de evento:

**Escenario 1:**

Desconfiguración de reloj

La recuperación de configuración del reloj de las centrales telefónicas se debe efectuar los procesos en el centro de gestión. (Ver Anexo N.8. Procedimiento de Recuperación de reloj)

# CONCLUSIONES

## Respecto al tema de tesis

1. Esta revisión al sistema ha despertado una serie de expectativas al departamento evaluado, ya que es la primera vez que analizan y detectan una serie de debilidades que en cierto grado puede afectar totalmente la integridad y confiabilidad de la información.
2. El desarrollo de este trabajo nos ha permitido adquirir una mejor y mayor percepción de los problemas típicos que se presentan por la falta de control en los sistemas y departamentos de las organizaciones.
3. Todos los estudiantes estamos preparados para iniciar un proceso de revisión y evaluación de tecnología de información y en la capacidad de desarrollar planes de continuidad y nuevas estrategias de control para las organizaciones en general.
4. Después de haber experimentado la realización de este trabajo puedo concluir que todos los profesionales tenemos un futuro inmenso y extenso en el manejo y control de procesos informativos ya que existe varias tecnologías y así mayores riesgos para lo cual debemos estar capacitados.



## **Respecto a las empresas en general**

5. Los recursos informáticos son factores fundamentales en el desarrollo organizacional por medio de éstos se puede encontrar la rapidez, eficacia y eficiencia de las operaciones de la organización.
  
6. Las medidas de control dentro de los procesos de registros de información en la organización son de gran relevancia para la reducción y disminución de riesgo que afectan considerablemente la desviación, integridad y disponibilidad de la información. Además durante la revisión pude observar que las políticas y procedimientos no se encuentran documentados.
  
7. El plan de continuidad para casos de emergencias debe estar conectado a algunos procedimientos y así se podrá prevenir riesgos o pérdidas en las empresas y de esos procedimientos debe tener conocimiento todo el personal para las medidas adecuadas en caso de emergencia.
  
8. Para detectar la dependencia o independencia de los problemas operativos en las centrales telefónicas, se realizó tablas de contingencias y así se identificó los motivos de dichos problemas. Toda compañía para su mejor control debería realizar tablas de contingencia para verificar los motivos de los problemas en sus actividades.

9. Para verificar cuales son las alarmas o los problemas que podrían paralizar una central telefónica o un grupos de líneas telefónicas (abonados) se realizó una análisis de las clases de alarmas durante el año 2006 con un Diagrama de Pareto y Diagrama de Causa – Efecto. Se comprobó las anomalías asistiendo a algunas centrales donde observe como resuelven los problemas presentados. Las empresas deberían utilizar esos diagramas para mitigar riesgos.
  
10. Una guía para el personal de la empresa en caso que se presente alarmas con problemas en las centrales telefónicas, es el Cuadro PAT donde indica los pasos a seguir de acuerdo a la alarma que se presente o en el momento de realizar mantenimiento de las centrales

### **Respecto al Hardware y Software, Datos y Operaciones**

11. Como consecuencia de la revisión efectuada, se detectaron debilidades en la gestión informática relativas, entre éstas la falta de documentación de políticas de seguridad y registros de accesos a la información confidencial, la inexistencia de responsables de los activos de información, la falta de seguridad en cuanto el acceso a través de equipos portátiles, y la falta de mantenimiento de los sistemas así como la existencia de unos procedimientos predictivos de detección de fallos para los mismos.
  
12. De acuerdo al análisis efectuado se puede concluir que las debilidades encontradas podrían ocasionar pérdidas importantes de información o daños a la misma debido a las facilidades para acceder a éstas, y a la falta de medidas para contrarrestar los riesgos.

13. La información es fuente primordial para toda acción, proceso y actividad. Además las grandes organizaciones que dependen totalmente de una adecuada, oportuna y acertada información, por dichas razones se debe invertir en sólidas bases y sistemas de aplicación, hardware y software y sobre todo en el establecimiento de controles adecuados y efectivos que garanticen el procesamiento de información, la veracidad y su disponibilidad.
  
14. Se detectó que no existe seguridad de las Bases de Datos del Software Xmate respecto de la información de las centrales y asimismo existe desactualización de las Claves de Acceso.
  
15. Cualquier persona que tenga grandes conocimientos de Informática puede acceder al sistema Principal Xmate (servidor) para cometer un sabotaje, una travesura, un error y por ende se puede producir la pérdida parcial o total de la información, del computador y del servidor. Las compañías deben tener software seguros y que no pueda ingresar a dicha información personas externas a la compañía.
  
16. Las empresas deben tener respaldos de su software fuera del departamento o a su vez en un sitio seguro para los casos de incendios u otro desastre dentro de la compañía o pérdida de información vital, además durante la revisión pude observar que falta de actualizaciones de Respaldos de las Bases de Datos de las centrales del sistema Xmate fuera del departamento o edificio principal.

# RECOMENDACIONES

## Respecto al tema de tesis

Las recomendaciones más significativas de esta revisión de procesos operativos y sistemas de aplicación se podrán indicar las siguientes:

1. Documentar los planes y procedimientos de desarrollo, mantenimiento y mejoras del sistema.
2. Los cambios tecnológicos y procesos globalizados demandan mayor rapidez, eficacia y efectividad de las actividades organizacionales, por dicha razón los profesores y estudiantes debemos profundizar el estudio acerca de la gran importancia de estándares internacionales y la necesidad de aplicarse o regirse bajo parámetros o estándares de control.
3. Fomentar y colocar mayor énfasis a la educación de sistemas tecnológicos, métodos y técnicas de evaluación y desarrollo de aplicaciones.
4. Ampliar los conocimientos de controles tecnológicos del área informática.

5. Utilizar el plan de contingencia documentado y actualizarlo en el futuro a las situaciones del departamento para atender y resolver fallas del sistema.

### **Respecto a las empresas en general**

6. Se debe establecer un documento de las actividades a realizar, tanto de los posibles problemas que se presentan. Este documento debe contener información sobre estrategia de contingencia y las actividades a realizar por cada empleado.
7. Parte de la información relevante para la empresa, son los archivos de seguridades de las bases de datos; archivos a los cuales sólo debe de tener acceso la persona encargada de las bases. Estas seguridades deberán ser cambiadas en determinado período de tiempo que podría ser un mes, de tal manera que se dificulte cualquier tipo de acceso ilegal a estos archivos. Por otro lado toda la información que la empresa considere relevante, deberá mantenerse bajo resguardo ya sea mediante claves, respaldos, etc. Mediante el acceso adecuado de las personas a determinada información que se encuentre en el departamento, se mantendrá un mejor control sobre la seguridad de ésta.
8. Capacitar continuamente a todo el personal de la organización para fomentar y mejorar la cultura organizativa con el propósito de

establecer ideales y objetivos de control para que a su vez contribuya a la obtención y el cumplimiento de metas y objetivos institucionales.

9. Fortalecer los controles de accesos a los sistemas de información, mejorar los procesos de registro de información e implantar controles adecuados a las mismas.
  
10. Evaluar continuamente los procesos manuales, procesos automáticos, controles generales, controles específicos y los aspectos físicos al sistema de aplicación.
  
11. Las organizaciones deben implantar sistemas y estándares de control interno y de tecnología de información tales como COBIT, COSO, ISO, SAC, etc. para tener mayor control y efectividad en las operaciones y administraciones de recursos.

### **Respecto al Hardware y Software, Datos y Operaciones**

12. Definir de mejor manera los perfiles de acceso de cada usuario de acuerdo a sus necesidades y acciones.
  
13. Definir y documentar políticas y procedimientos donde establezcan una efectiva periodicidad de cambio o actualización de claves de acceso al sistema.

14. Aplicar algún tipo de identificador de claves a nivel de tablas que evite el registro de contraseñas iguales.
15. Se recomienda establecer las responsabilidades correspondientes respecto al Hardware, Software y datos existentes en la organización.
16. Es necesario que se establezca quienes son las personas autorizadas al acceso de las Bases de Datos, ya que no es conveniente que no se tenga restricciones a esta parte de la información. Los autorizados deberán tener otro código o clave de acceso al momento de acceder a esta información y deberán cerrar esta sesión una vez realizado el trabajo que se haya establecido. Las claves establecidas deberán ser cambiadas mensualmente para mantener un control sobre dichos accesos.
17. Las claves de acceso a la información del departamento son una medida de seguridad a la cual se le debe de prestar la importancia que amerita. La Falta de actualización de éstas, podría ocasionar no sólo la pérdida de la información sino pérdidas económicas, además de la imagen de la empresa en el mercado. Por lo que se sugiere la actualización de éstas en determinados períodos de tiempo, los cuales pueden ser establecidos por el Jefe de Mantenimiento en conjunto con la Gerencia. Estas actualizaciones servirán como un monitoreo continuo de la seguridad de la información.

18. Es importante que todo servidor, de datos o aplicaciones esté debidamente resguardado en un lugar seguro y restringido, ubicado de tal manera que no exista la posibilidad de accidentes personales contra el computador ni manipulación del equipo por cualquier persona. Esto ayudará a resguardar de manera total e íntegra las acciones y aplicaciones para que nadie tenga acceso a modificaciones y pueda colocar algún aplicativo o sistemas que realicen actividades ilícitas tales como el sabotaje, robos o desviación de información para la competencia.
  
19. La actualización de la Base de datos, es otra medida de asegurar la información en caso de incidentes. Además del respaldo que se encontrará en otra área diferente al de las computadoras, se deberá mantener dos respaldos de las Bases de Datos, tanto de clientes como de proveedores, uno fuera de la empresa, con sus respectivas actualizaciones en los períodos de tiempo que sean determinados por la empresa, de acuerdo a los cambios de información que se realicen en el departamento. Las actualizaciones que se encontrarán fuera de la empresa, también deberán encontrarse en lugares seguros; lugares que serán de conocimiento sólo de la Gerencia de la empresa para mayor seguridad.
  
20. El programa aplicativo de Xmate, es el software con mayores modificaciones debido a la variedad de requerimientos de los clientes. Razón por la cual el acceso a éste es muy concurrente y sólo debe ser realizado por los técnicos a los cuales se le hayan emitido la Orden de Trabajo o Solicitud de trabajo o Consulta y una vez terminadas éstas y sus respectivas pruebas, se deberá volver a resguardar esta



información, de tal manera que nadie más tenga acceso que la persona encargada de la seguridad de la información. Esta medida ayudará no sólo a la integridad de la información, sino también a preservar la confidencialidad de la misma.

21. Los reportes del trabajo operativo realizados por los técnicos deben de ser confirmados por el jefe del departamento. para asegurarse de que el trabajo fue realizado correctamente. La elaboración de estos informes deberán ser realizados si es posible en órdenes preimpresas o por lo menos con una secuencia en su emisión, para controlar que no haya posibilidad de destrucción o pérdida de alguno de los reportes. Para un monitoreo futuro es recomendable que cada cierto tiempo se realice un checklist de los reportes de los trabajos que se hayan realizado.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### 1.- Libros

- ❖ Echenique García José Antonio. Auditoria en Informática: Universidad Autónoma Metropolitana México. Editorial, 2ª edición, Pág. 251 al 267
- ❖ Muñoz Razo Carlos. Auditoria en Sistemas Computacionales: Plan de Contingencia, Control interno informático, Auditorias de Sistemas computacionales, Págs. 164 al 200.
- ❖ Pinilla Forero, José Dagoberto. Auditoria Informática: Aplicaciones en Producción, Págs. 102 al 113
- ❖ Drudis Antonio, Gestión del Proyecto: Como Planificarlos, Organizarlos y Dirigirlos, Edición 3ra, Pág.73 al 83.
- ❖ Espinoza de los Monteros Julián, Técnico en Telecomunicaciones. Cultura SA. Tomo I, II. Edición 2002, Págs. 68 al 236
- ❖ Ing. Juan Gonzáles, Historia de la Telefonía automática y su desarrollo en el Ecuador, EMETEL R-2, 1996. Pág. 23
- ❖ Grimaldi Jhon, Ph.D, Seguridad Industrial: Prevención de incendios y control de catástrofes, Edición 1991, Capítulo 19, Pág. 599 al 610.

### 2.- Publicaciones en el Web

- ❖ [http://www.apoyo.com/est\\_economicos](http://www.apoyo.com/est_economicos), 09/2006
- ❖ <http://www.aicpa.org>, 11/2006
- ❖ <http://www.coso.org>, 11/2006
- ❖ <http://www.conatel.gov.ec/website/quien somos/historia.php>, 02/2007
- ❖ <http://www.deltaasesores.com/prof/PRO203.html>, 05/2007
- ❖ <http://www.isaca.org/cobit>, 12/2006
- ❖ <http://www.galeon.com/anaranjo>,08/2006
- ❖ <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos.htm>, 10/2006

- ❖ <http://www.gestiopolis.com/delta/term/TER256.html>, 06/2007
- ❖ <http://www.monografias.com/trabajo16/telecomunicacionesvenezuela/telecomunicaciones-venezuela.shtml>, 08/2006
- ❖ <http://www.monografias.com/trabajo18/tipos-cables-redes.shtml>, 09/2006
- ❖ <http://www.monografias.com/trabajo34/teoria-contingencial.shtml>, 10/2006
- ❖ <http://www.monografias.com/trabajo12/coso.shtml>, 11/2006
- ❖ <http://www.supertel.gov.ec/telecomunicaciones>, 05/2007
- ❖ <http://es.wikipedia.org>, 02/2008
- ❖ <http://www.y2k.gob.mx>, 05/2007

### **3.- Otras fuentes de Información**

- ❖ Microsoft ® Encarta ® 2007.
- ❖ Auditoria Informática II: Información proporcionada por la profesora en la clase que recibí en la ESPOL. Análisis de riesgos, plan de continuidad, entre otros.
- ❖ Auditoria Informática I: Información proporcionada por el profesor en la clase que recibí en la ESPOL. COBIT
- ❖ Ingeniería en Calidad: Información proporcionada por la profesora en la clase que recibí en la ESPOL. Diagrama Ishikawa y Pareto